TSX DR FIP

Manual de referencia FIPIO

Índice
Sección A

1.1 Estructura de la documentación

Esta documentación está dirigida a los usuarios que deseen instalar un bus de campo FIPIO.
La documentación está estructurada de la siguiente manera:

Un manual de referencia con:

- los principios de funcionamiento del bus FIPIO,
- los principios de instalación y de verificación del bus,
- las posibilidades de explotación, ajuste y diagnóstico,
- las características técnicas del bus FIPIO,
- un glosario de términos específicos.

Manuales específicos con la siguiente información acerca de todos los equipos que puede conectar al bus FIPIO:

- el producto,
- la instalación o la conexión del producto al bus,
- la explotación con los programas integrados,
- las posibilidades de diagnóstico.

El bus FIPIO se conecta a los transmisores ópticos Hirschmann. Las arquitecturas y las condiciones particulares de configuración se describen en el manual de instalación de estos equipos.

1.2 La oferta de Schneider Automation

Para descentralizar los periféricos, la inteligencia y los servicios en grandes distancias, Schneider ofrece:

- el bus de campo FIPIO para captadores, preaccionadores y terminales, disponible en los autómatas TSX Premium. Se pueden conectar 128 estaciones al bus, su longitud máxima es de15 km.
- los autómatas TSX serie 7 y April serie 1000, que se pueden conectar al bus FIPIO cuyo gestor es un autómata TSX Premium. Consultar la documentación específica de estos equipos: TSX DR FPW.

El bus de campo FIPIO cumple totalmente con las normas FIP y WORLDFIP.
FIP: según la norma UTE: C46 604
FIPIO es el perfil 2 de la norma WORLDFIP.
La capa física de WORLDFIP está normalizada según IEC1158-2. WORLDFIP se ha recogido en la norma europea EN.50170

1.2-1 Resumen sobre la norma FIP / Worldfip

FIP o Worldfip es un grupo de normas adaptado a las exigencias de comunicación "en tiempo real", indispensable para la puesta en funcionamiento de automatismos reflejos.

La norma está basada en una arquitectura de comunicaciones reducida a tres niveles a los cuales se asigna la gestión de la red. Esta gestión satisface las necesidades específicas de los buses de campo y de las redes de célula.

Los mecanismos de FIP se basan en el principio de difusión de la información. Todo intercambio está basado en:

- la emisión de una llamada por parte del equipo que gestiona el bus (llamado árbitro de bus) a todas las estaciones. Esta llamada está destinada a un abonado productor y a todos los consumidores interesados,
- una respuesta difundida por este abonado productor dirigida a todas las estaciones y utilizable por todos los abonados consumidores.

En WORLDFIP están disponibles dos tipos de servicios de aplicación:

- **una base de datos distribuida**(variables cíclicas) que se intercambia periódicamente entre los equipos conectados a la red sin necesidad de ningún programa. Puesto que la información está disponible de manera simultánea para todos los consumidores, la coherencia de los datos está garantizada y la sincronización entre equipos es más sencilla,
- **un sistema de correo**permite transmitir, sobre una petición, mensajes de punto a punto o de manera difusa. Esto es especialmente útil para la configuración, el ajuste, el diagnóstico y el mantenimiento de los captadores y de los preaccionadores inteligentes, así como para las funciones de manejo y de diálogo con el operador.

1.2-2 El bus de campo FIPIO

FIPIO es el bus de campo de los autómatas TSX Premium, serie 7 o serie 1000. Permite la descentralización de las entradas / salidas del autómata y de los periféricos en la mayor parte del proceso operativo.

En FIPIO, las variables cíclicas se utilizan para refrescar el estado de las entradas / salidas remotas al ritmo del ciclo del autómata.

Las variables y el correo no periódicos se utilizan para todas las funciones de configuración, ajuste, diagnóstico y diálogo con el operador.

No es necesaria ninguna habilidad especial para desarrollar una aplicación utilizando el bus de campo FIPIO. El diseñador simplemente debe declarar en el software integrado los equipos conectados al bus de la misma manera que lo hace para los módulos de entradas / salidas de un rack. El software PL7 genera de manera automática los parámetros de funcionamiento de la red, los cuales se cargan seguidamente en el autómata. Una serie de pantallas guía al operador a través de las funciones de configuración y de ajuste de los equipos conectados al bus.

Con los autómatas TSX Premium, durante la puesta en funcionamiento o el mantenimiento de la instalación, los terminales de programación pueden conectarse a cualquier punto del bus FIPIO. Todos los servicios de los programas integrados están disponibles de manera inmediata: programación, puesta a punto, ajuste... La conexión o desconexión de los terminales en el bus de campo se realiza sin perturbar su funcionamiento. Si la consola de programación está conectada al punto de dirección privilegiado 63, ésta puede, gracias al mecanismo de transparencia propio de la arquitectura de comunicaciones X-WAY, utilizar los servicios de los programas integrados en los autómatas que controlan el bus FIPIO y en todos los autómatas remotos conectados a una red.

El pilotaje de la instalación se realiza mediante la conexión de uno o más puestos de explotación TSX CCX 17 en la mayor parte del proceso operativo en cualquier punto del bus de campo.

Gracias a su amplia diversidad, los interfaces de entradas / salidas independientes TBX, Momentum o autómatas FIPIO agente conectados al bus de campo FIPIO, se adaptan a las necesidades de cada tipo de instalación.
El bus FIPIO también permite conectar equipos de otros fabricantes a través de perfiles estándar predefinidos. Todos estos productos forman parte del grupo específico FIPCONNECT. A continuación figura una lista no exhaustiva por tipos de equipo de periféricos industriales:

- distribuidores de neumáticos: FESTO, JOUCOMATIC, PARKER,
- atornilladoras: G. RENAULT,
- soldadoras: ARO,
- robots y controladores de ejes: ATLAS COPCO, FANUC, KUKA,
- visualizadores: AMS-E.

2.1 Generalidades

Para crear una arquitectura FIPIO y permitir así la conexión de diferentes equipos entre ellos, Schneider Automation propone los siguientes elementos:

- cable de par simple TSX FP CAxxx, disponible en 100, 200 ó 500 m,
- cable de par simple TSX FP CRxxx, disponible en 100, 200 ó 500 m,
- cable de par simple más dos conductores de alimentación TSX FP CFxxx, disponible en 100, 200 ó 500 m,
- cable de dos pares TSX FP CCxxx, disponible en 100, 200 ó 500 m,
- cordón TSX FP CE 030 para la conexión de los terminales,
- cordón TSX FP CG 010 / 030 para la conexión de las tarjetas PCMCIA TSX FPP10 y FCP FPP10,
- conector TSX FP ACC2 ó TSX FP ACC12 para la conexión en cadena o por derivación de cualquier equipo que incluya un conector Sub-D 9 patillas WORLDFIP,
- consola de mando CCX 17 o cualquier otro equipo conforme al perfil de comunicación FIPIO,
- tarjetas PCMCIA TSX FPP 20, que se deben incluir en los terminales TFTX 417-40,
- conector TBX BLP 01 para la conexión de los interfaces de entradas / salidas independientes TBX (IP20),
- conector TBX BLP 10 para la conexión de los interfaces de entradas / salidas independientes TBX estancas IP65,
- conector TBX BAS 10 para la alimentación de los módulos de salidas estancas TBX,
- caja de derivación estanca (IP65) TSX FP ACC4,
- caja de derivación estándar TSX FP ACC14
- caja de derivación estanca (IP65) con telealimentación TBX FP ACC10,
- final de línea TSX FP ACC7.

Los cables TSX FP CA xxx y TSX FP CC xxx sólo pueden utilizarse en aplicaciones de interior y en condiciones estándar.
Los cables TSX FP CR xxx y TSX FP CF xxx permiten realizar instalaciones de exterior o sometidas a condiciones de entorno severas (perturbaciones químicas, climáticas o mecánicas). Para obtener más información, consultar la sección D.
Los cordones TSX FP CE 030 y TSX FP CG 010 / 030 se conectan a un segmento a través de una caja de derivación TSX FP ACC4 de la que únicamente utilizan el conector desenchufable (Sub-D 9 patillas).

La conexión de los demás equipos a un segmento puede realizarse:

- en cadena, conectando simplemente cada equipo al precedente mediante el cable principal o el cable telealimentado (IP65).
- por derivación, conectando cada equipo al cable principal por medio de una caja de derivación TSX FP ACC4, TSX FP ACC14 ó TBX FP ACC10, ya sea mediante el cable de derivación de doble par TSX FP CCxxx o mediante dos cables de par simple TSX FP CA/CRxxx,
- de manera mixta, con equipos conectados en cadena y por derivación.

Un bus FIPIO está compuesto por varios segmentos interconectados mediante repetidores.

La longitud máxima de un segmento de bus es de 1.000 metros y el número máximo de estaciones por segmento es de 32 (más los repetidores eventuales).
Si se utilizan repetidores eléctricos u ópticos es posible ampliar la longitud del bus FIPIO hasta 15.000 m.

Para conectar más equipos o para obtener una longitud superior a los 1.000 metros, es necesaria la utilización de repetidores eléctricos TSX FP ACC6 o repetidores ópticos TSX FP ACC8. En cada segmento es posible conectar el repetidor en cadena o por derivación.

Redundancia o resistencia en entornos severos: también están disponibles cajas de conexión ópticas para realizar arquitecturas en un anillo doble óptico. Consultar el manual de instalación de las cajas ópticas TSX DMOZD 01S.

2.2 Número de TBX TOR (IP65) soportados por el cable de derivación y de alimentación 24VCC TSX FP CFxxx

El número de TBX TOR (IP65) depende de la longitud de la línea en metros, del calibre de los conductores eléctricos que constituyen el cable de la línea y de la precisión de la alimentación.

El **calibre** para los conductores de alimentación incluidos en el cable es **AWG 18.**

En las dos tablas que figuran a continuación se resumen los distintos parámetros; únicamente son válidos para referencias comerciales de TBX TOR (IP65).

a) Para una alimentación de 24 V CC a **5%**

Número de TBX	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud de la línea en metros	318	157	103	76	60	49	44	38	31	27

b) Para una alimentación de 24 V CC a **10%**

Número de TBX	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud de la línea en metros	222	109	71	52	40	33	27	23	20	18

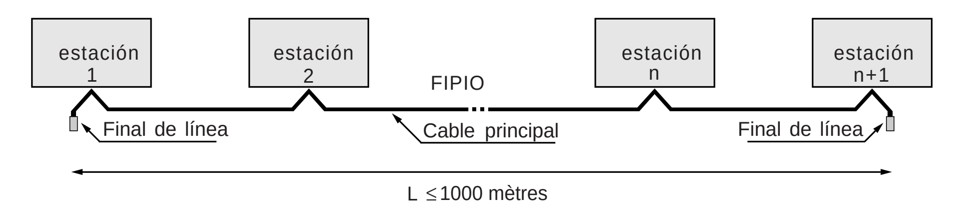
2.3 Tipos de conexiones

2.3-1 Conexiones en cadena

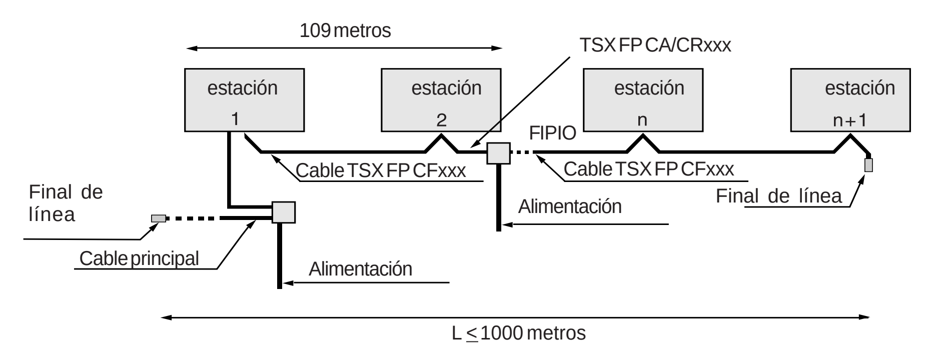
Para instalar un bus de campo FIPIO puede utilizarse la conexión en cadena directa de punto a punto de conexión mediante el cable principal TSX FP CA/CRxxx o el cable telealimentado TSX FP CFxxx. La longitud máxima de un segmento es en tal caso de 1.000 metros.

Cada segmento debe disponer en sus dos extremos de un terminal de línea TSX FP ACC7.

Ejemplo de conexión en cadena (IP20)



Ejemplo de conexión en cadena (IP65),



Es obligatorio utilizar una caja de derivación TBX FP ACC10 para realizar la conexión de la alimentación (con una estanqueidad IP 65).

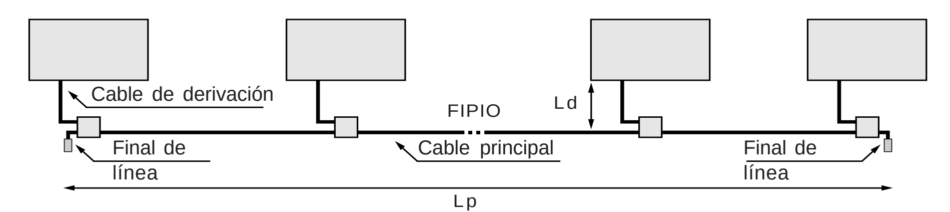
El número de TBX utilizados y la precisión de la alimentación definen una longitud del segmento a partir de la cual deberá añadirse otro TSX FP ACC10 y su alimentación (véase el apartado 2.2).

2.3-2 Conexión por derivación (cable TSX FP CCxxx)

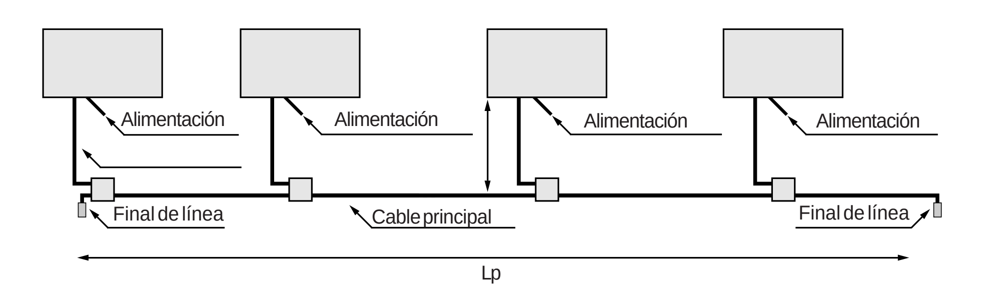
Para instalar un bus de campo FIPIO pueden utilizarse un cable principal TSX FP CA/CRxxx y cajas de derivación TSX FP ACC4 ó TSX FP ACC14. La conexión de las estaciones por derivación se realiza mediante un cable de derivación TSX FP CCxx (este cable incluye dos pares trenzados blindados).

Cada segmento debe disponer en sus extremos de un terminal TSX FP ACC7. La longitud máxima del tramo está determinada por la siguiente relación: **Lp + 3ΣLd ≤ 1.000 m**.

Ejemplo de derivación realizada mediante un cable TSX FP CCxxx



Las cajas de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10 son necesarias para conectar equipos que utilicen tarjetas PCMCIA TSX FPP 10 ó FCP FPP 10. La conexión de un terminal de programación con tarjeta PCMCIA TSX FPP 10, TSX FPP 20 ó FCP FPP 10 también se realiza mediante una caja de derivación TSX FP ACC4. El índice de protección de la caja pasa a ser IP20 cuando se utiliza la toma delantera.



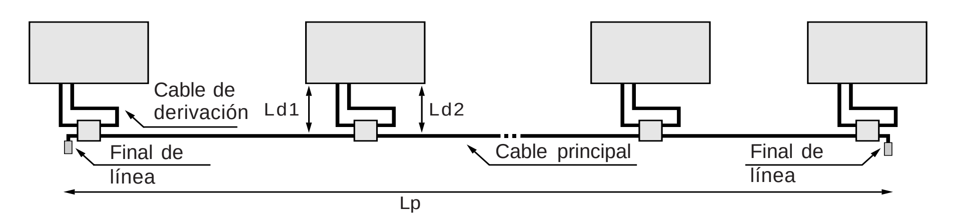
Para el TBX IP 65, la conexión de la alimentación se realiza en el conector BLP10. Los cables son idénticos a los que se utilizan en el caso de derivación en IP 20 (TSX FP CCxx y TSX FP CA/CRxxx).

2.3-3 Conexión por derivación (cable TSX FP CA/CRxxx)

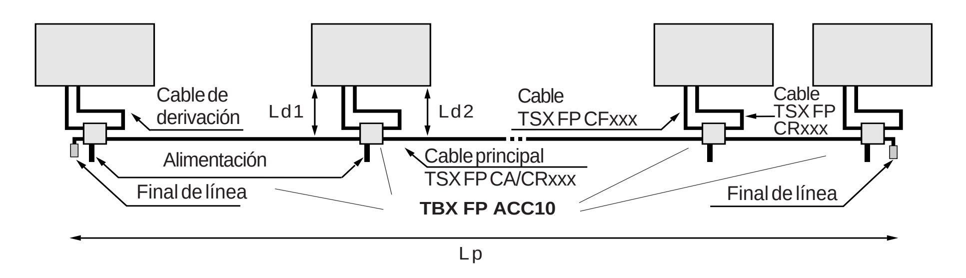
Una variante del modo de conexión anterior consiste en instalar el cable principal TSX FP CA/CRxxx y las cajas de derivación TSX FP ACC4 ó TSX FP ACC14. La conexión de las estaciones por derivación se realiza igualmente mediante el cable principal TSX FP CA/CRxxx. Son necesarias dos longitudes de cable por derivación (cada cable incluye un par trenzado blindado).

Cada segmento debe disponer en sus extremos de un terminal TSX FP ACC7. La longitud máxima del tramo está determinada por la siguiente relación: **Lp + ΣLdi ≤ 1.000 m**.

Ejemplo de derivación realizada mediante un cable TSX FP CA/CRxxx:



La conexión de TBX estancos (IP65) por derivación a FIPIO se realiza mediante el cable principal TSX FP CRxxx y el cable telealimentado TSX FP CFxxx con ayuda de cajas de derivación TBX FP ACC10.



Las cajas de derivación TBX FP ACC10 son obligatorias.

Este tipo de conexión por derivación es el único admitido para instalaciones de exterior o sometidas a condiciones ambientales particulares. En este tipo de instalación es obligatorio utilizar los siguientes cables:

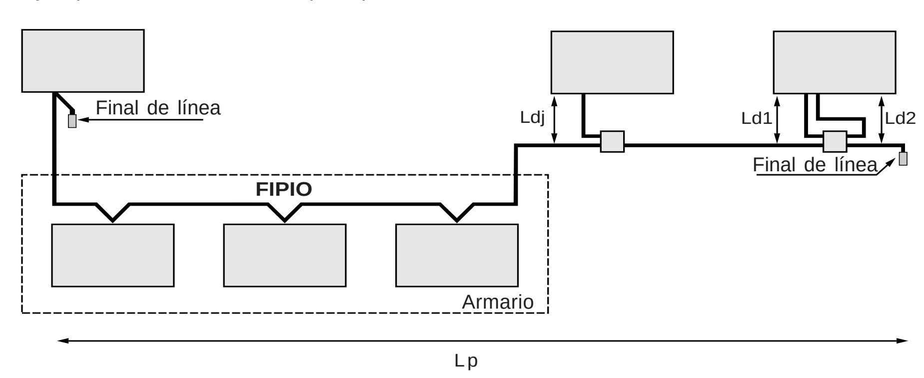
- cable principal: TSX FP CR xxx
- cable de derivación:
  - TBX estancos : TSX FP CF xxx
  - otros : TSX FP CR xxx

2.3-4 Conexión mixta (en cadena y por derivación)

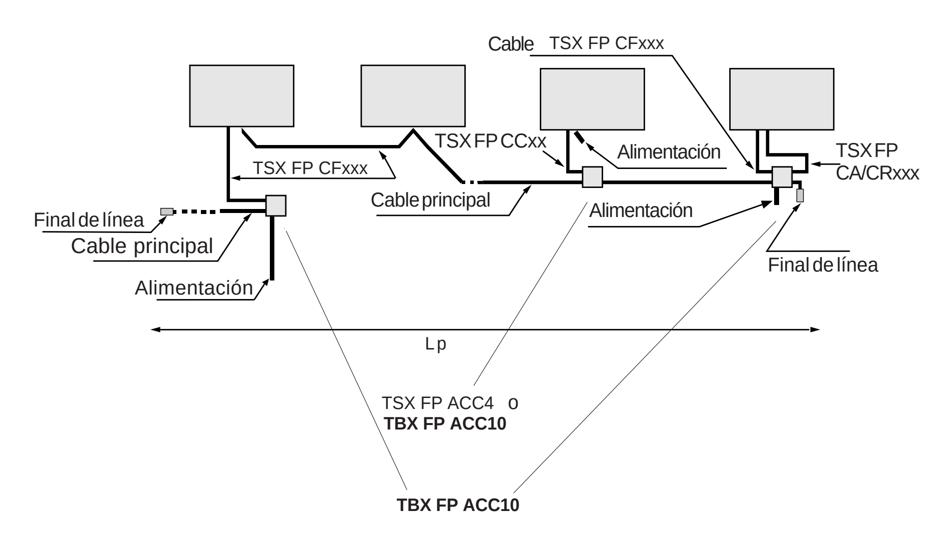
Los tres modos de conexión descritos hasta ahora pueden evidentemente combinarse en una misma instalación. La conexión mixta permite, por ejemplo, comunicar los equipos de un armario eléctrico con la red mediante un único tipo de cables.

> Cada segmento debe disponer en sus extremos de un terminal TSX FP ACC7. La longitud máxima del tramo está determinada por la siguiente relación: **Lp + ΣLdi + 3ΣLdj ≤ 1.000 m**.

Ejemplo de conexión mixta (IP20)



Ejemplo de conexión mixta con TBX estancos (IP65)

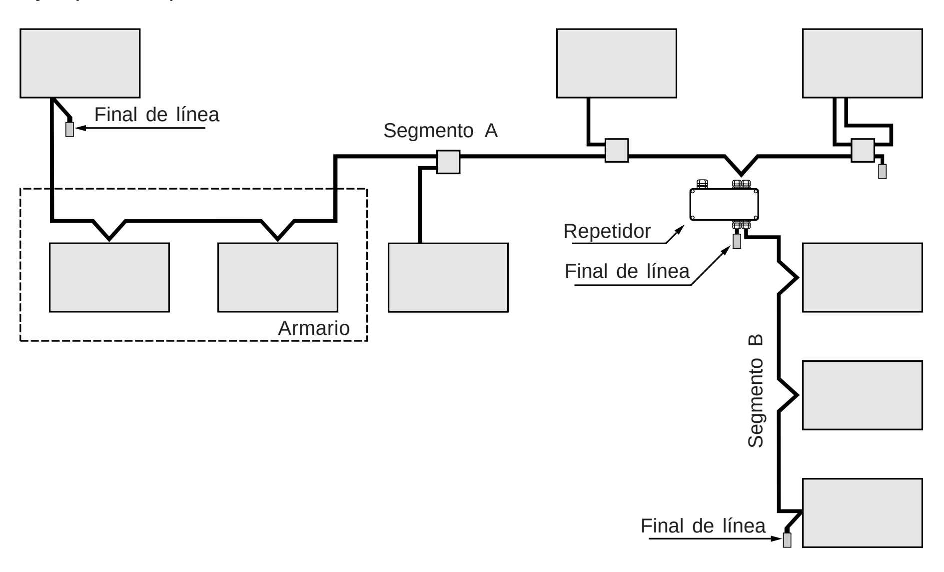


2.3-5 Arquitectura con un repetidor

La utilización de un repetidor permite aumentar el alcance del bus y/o aumentar el número de puntos de conexión. La conexión puede también realizarse en cadena, por derivación o mixta (en cadena y por derivación).

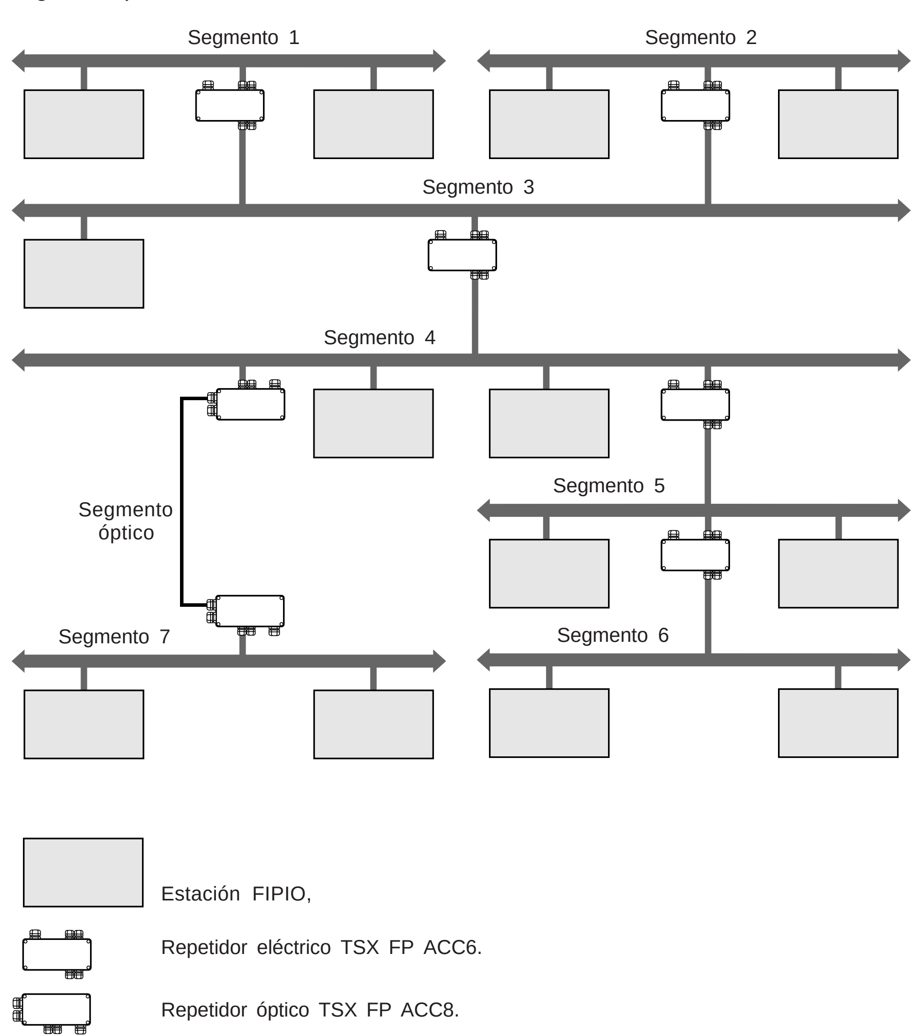
> Cada segmento debe disponer en sus extremos de un terminal TSX FP ACC7. La longitud máxima de cada segmento es de 1.000 metros (incluyendo las derivaciones). La longitud del tramo principal dependerá de la naturaleza de las derivaciones utilizadas.

Ejemplo de arquitectura:

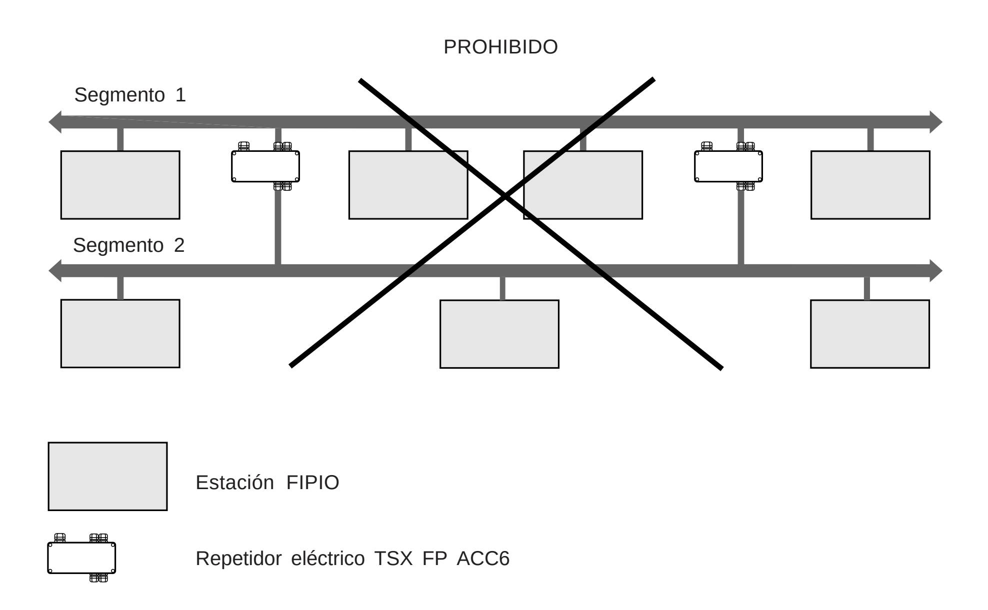


2.3-6 Arquitectura con varios repetidores

También es posible incorporar en cascada hasta cuatro repetidores por segmento en las arquitecturas lineales o arborescentes para así aumentar el alcance del bus y/o aumentar el número máximo de estaciones de 32 a 64 como máximo (para todo el conjunto de segmentos).



En una arquitectura que utilice varios repetidores (eléctricos u ópticos) es fundamental que el camino que comunique dos estaciones entre sí sea único.



Estación FIPIO

Repetidor eléctrico TSX FP ACC6

Capítulo		Página

Capítulo		Página

1.1 Generalidades

El bus de campo FIPIO está diseñado principalmente para las aplicaciones de control de captadores y accionadores. Permite la localización de todo o parte del automatismo en la mayor parte de la producción (interfaces de entradas / salidas, variadores de velocidad, sistemas de identificación, terminales de taller compatibles con PC y puestos de explotación y de mando).

Estas aplicaciones se satisfacen entre todos los equipos conectables al bus de campo FIPIO:

- autómatas programables TSX Premium / TSX Micro,
- módulos de entradas / salidas remotas TBX (todo o nada y analógicas),
- módulos de entradas / salidas remotas Momentum (todo o nada y analógicas, expertos),
- terminal de programación,
- puestos de supervisión y de control,
- consola de mando CCX 17,
- variadores de velocidad ALTIVAR,
- otros equipos con perfiles estándar FIPIO de socios del programa FIP-Connect.

FIPIO ofrece todos los servicios de comunicaciones necesarios para los especialistas en automatismos con un tiempo de refresco garantizado de las entradas / salidas, la transparencia de la red y los servicios de correo electrónico UNI-TE:

- los intercambios privilegiados en el bus FIPIO son los intercambios de variables de estado de adquisición de las vías de salida. Estos intercambios se realizan de manera cíclica sin intervención de la aplicación.
- En FIPIO también tienen lugar otros intercambios; se trata de los intercambios de variables de configuración de los equipos remotos y del correo electrónico UNI-TE (estos servicios permiten, por ejemplo, al autómata gestor del bus enviar parámetros a otro equipo).

El bus de campo FIPIO puede utilizarse de diversas maneras:

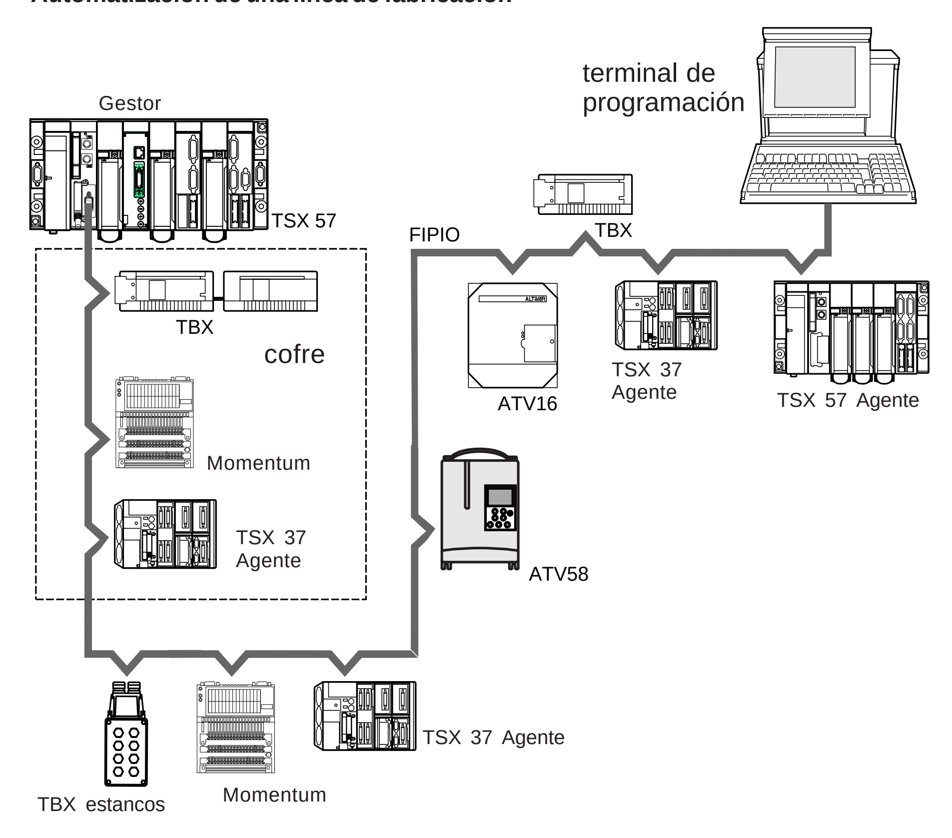
- en una arquitectura simple (monopuesto),
- en una arquitectura más compleja (multipuesto) donde pueden federarse varios segmentos FIPIO por medio de una red local de nivel superior de tipo Ethernet TCP-IP, por ejemplo.

A continuación se describen los ejemplos de arquitecturas que ilustran estas diferentes posibilidades.

1.2 Ejemplos

1.2-1 Arquitectura monopuesto

Automatización de una línea de fabricación

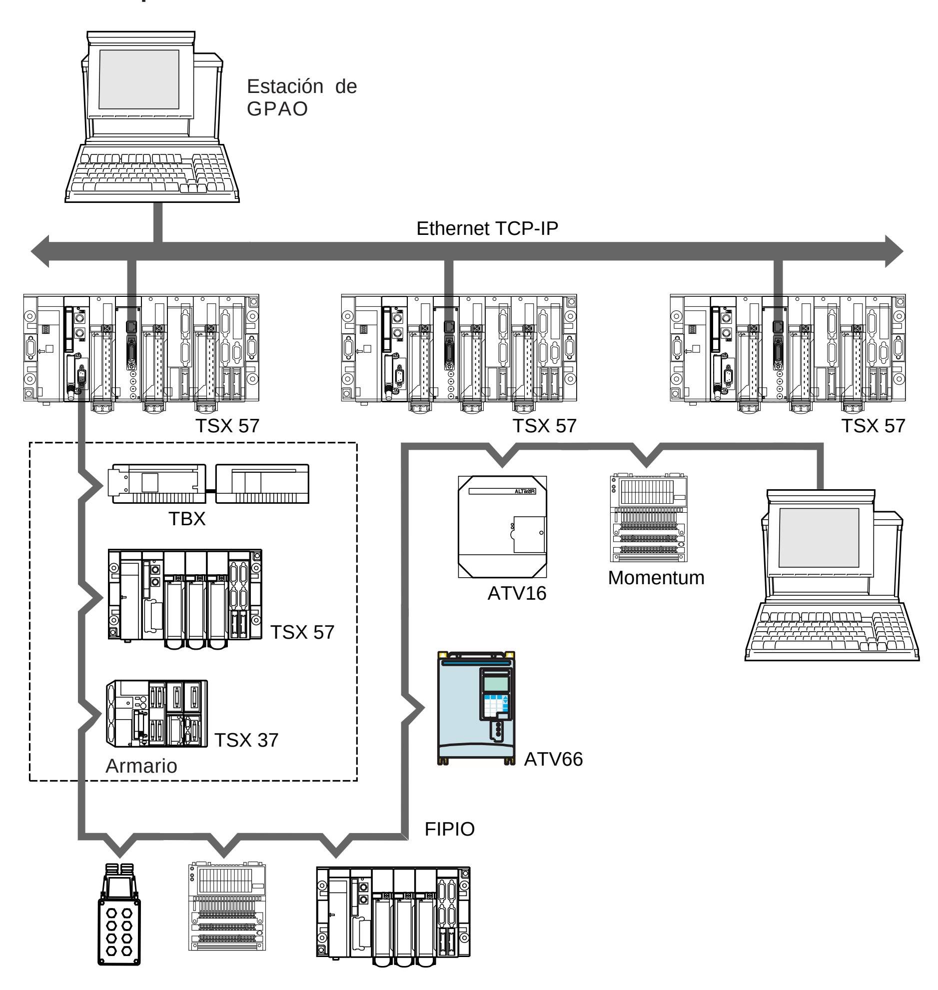


El desvío de las entradas / salidas hace posible que los componentes de los automatismos dejen de estar en el armario del autómata y que puedan encontrarse más cerca del proceso operativo.

La descentralización de la producción industrial favorece la creación de equipos modulares o fácilmente desmontables. Esto permite aprovechar al máximo las funciones de tratamiento previo y de diagnóstico disponibles en los captadores y en los preaccionadores inteligentes. Facilita el traslado de los puestos de control y de diagnóstico al corazón de la instalación, allí donde son realmente útiles.

1.2-2 Arquitectura multipuesto

Fábrica de producción



En este tipo de arquitectura jerarquizada, el bus de campo FIPIO está federado a la red Ethernet TCP-IP de la fábrica.

La transparencia de este tipo de arquitectura permite remontar toda la información de producción y de distribución al nivel de la estación de GPAO (gestión de producción asistida por ordenador).

El terminal de programación, si está conectado a la dirección privilegiada 63 de FIPIO, accede a la totalidad de la arquitectura sin ninguna configuración.

2.1 Generalidades

Un equipo en un bus de campo FIPIO está identificado por su punto de conexión.

El número del punto de conexión representa la dirección física del equipo en el bus y adopta un valor comprendido entre 0 y 127.

> La dirección 0 está exclusivamente reservada al autómata gestor del bus.
>
> La dirección 63 está reservada para el terminal de programación. Esta dirección específica le permite acceder a toda la arquitectura de la red sin necesidad de ninguna configuración previa.
>
> Todas las demás direcciones pueden utilizarse para los equipos conectables a FIPIO, pero previamente deben haberse configurado con la ayuda del software de programación.

Árbitro del bus

En un bus FIPIO y en un momento dado, una única estación autómata autoriza los intercambios de datos: es el árbitro de bus activo, encargado de gestionar el acceso al medio.

La misión del árbitro de bus es muy simple; consiste en crear la lista de los mensajes que deben enviarse y conceder después la palabra para los intercambios no periódicos de variables y de mensajes pedidos.

La lista de los intercambios cíclicos y las ventanas asignadas para el tráfico no periódico forman un macrociclo. El árbitro de bus activo realiza el escrutinio de este macrociclo repetido hasta el infinito.

En un bus FIPIO, el macrociclo está relacionado con las necesidades de intercambio de la aplicación. Básicamente permite:

- escrutar las variables de estado y de control de los equipos respetando las necesidades de puesta al día de las tareas automáticas,
- asignar una ventana de intercambios no periódicos de variables para la configuración, gestión y diagnóstico de los equipos remotos,
- asignar una ventana de intercambios no periódicos de mensajes destinados a todos los equipos que utilicen un servicio de correo electrónico (esta ventana permite realizar intercambios de 20 mensajes de 128 bytes por segundo; este caudal pasa a ser de 50 mensajes por segundo para los mensajes de 32 bytes).

El sistema soporta automáticamente todas estas funciones cuando el bus está configurado.

2.2 Características

Estructura

Naturaleza : bus de campo industrial abierto conforme a la norma WORLDFIP.

Topología : conexión de equipos en cadena o por derivación.

Método de acceso: gestión mediante un árbitro de bus.

Comunicación : se realiza mediante intercambios de variables a las que el usuario puede acceder con forma de objetos PL7 y mediante datagrama X-WAY

Intercambios privilegiados : intercambios cíclicos de variables de estado y de control de entradas / salidas remotas (las variables de parametrización y los datagramas X-WAY también se intercambian).

Transmisión

Modo : nivel físico en banda base sobre par trenzado blindado según la norma CEI 1158-2.

Flujo binario : 1 Mb/s.

Medio : par trenzado blindado (150 ohmios de impedancia característica).

Configuración

Nº de puntos de conexión : 128 puntos de conexión lógica para el conjunto de la arquitectura.

Nº de segmentos : 44 como máximo entre 2 estaciones. Depende de la distancia que los separa (véase la regla que figura a continuación).

Autómata : un solo autómata en la dirección 0.

Terminal : un solo terminal de programación conectado al punto de conexión 63.

Longitud de un segmento : 1000 metros como máximo por segmento eléctrico.
2500 ó 3000 metros como máximo por segmento óptico, en función del tipo de fibra (véase el apartado 3.4 de la sección D).

Multipuesto : transparencia de red garantizada con FIPWAY o Ethernet TCP-IP.

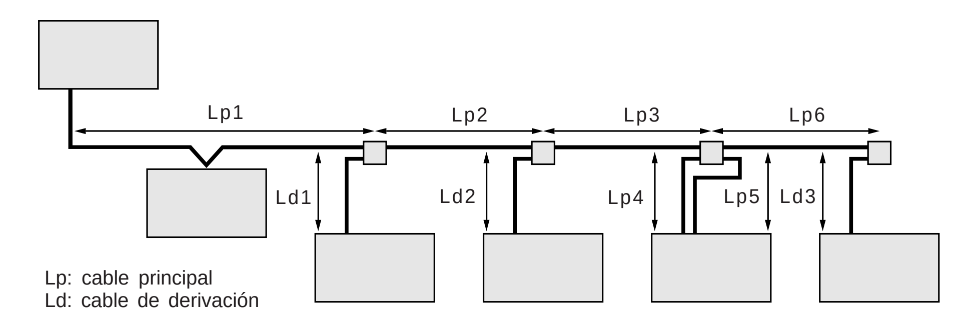
Longitud máxima de un bus FIPIO
La longitud máxima en km de cable (eléctrico u óptico) entre las 2 estaciones más alejadas (incluida la estación árbitro de bus) es de 22-(0,5 x R), siendo R el número de repetidores (eléctricos u ópticos) que recorren los datos FIP entre estas 2 estaciones.

Nota:
Esta regla sólo afecta a las arquitecturas de estaciones que actúan como árbitros de bus Premium (TSX 57xx2, TPMX 57xx2 o TPCX 57xx2) y repetidores eléctricos TSX FP ACC6 y ópticos TSX FP ACC8.

Configuración (continuación)

Derivaciones : se realizan a partir de una caja de derivación mediante un cable de derivación o en su caso la ida y vuelta del cable principal. Si se utiliza un cable de derivación, la longitud de ésta equivale a tres longitudes de cable principal. La longitud de un segmento debe cumplir la siguiente relación:

L = suma de los Lpx + 3 x suma de los Ldx ≤ 1.000 m



Servicios

Entradas / salidas remotas : intercambios de variables de estado de las vías de entradas/ salidas y de control de las vías de salida de forma cíclica y sin necesidad de utilizar el programa de aplicación.
Gestión de equipos remotos (configuración..), de forma no periódica y sin necesidad de utilizar el programa de aplicación.

UNI-TE : servicio de peticiones punto a punto con informe de 128 bytes como máximo, utilizable por el conjunto de las estaciones conectadas a FIPIO que soporten este servicio.

Seguridad : caracteres de control en cada trama y acuse de recibo de los mensajes punto a punto.

Supervisión : el diagnóstico de los autómatas y de sus entradas / salidas (locales o remotas) se realiza mediante un terminal: FTX 517, CCX 7 FTX 417 o PC compatible.

Tamaño máximo de la información transmitida

Variables : 128 bytes.

Mensajes : 128 bytes.

Flujo de mensajes : 20 mensajes de 128 bytes por segundo y por defecto.

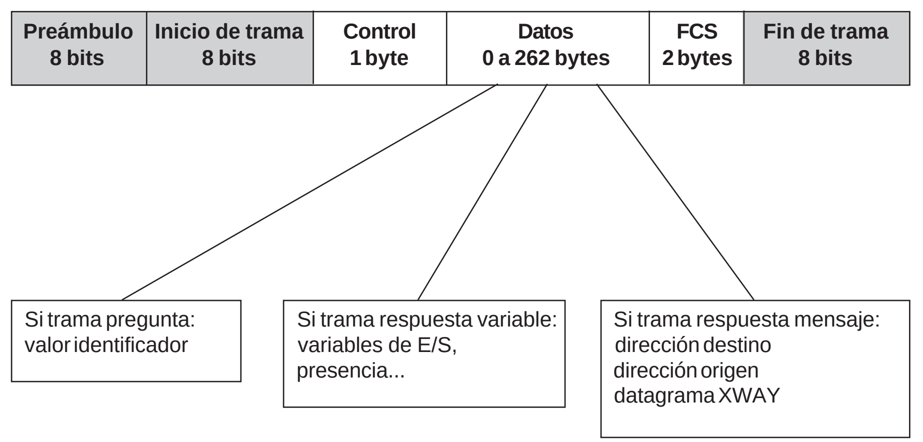
2.3 Formato de un intercambio FIPIO

La información siguiente no es necesaria para la utilización del bus FIPIO. Esta información se incluye para explicar de manera rápida a un usuario familiarizado el mecanismo de funcionamiento de la red.

Un intercambio a través de FIPIO se compone de dos transferencias de tramas:

- una trama de pregunta que contiene el identificador de la variable o de la entidad origen de un mensaje que debe emitirse,
- una trama de respuesta que contiene el valor de la variable identificada o el mensaje de la aplicación emitido.

La trama FIPIO se descompone de la siguiente manera:



Preámbulo:

Esta secuencia de ocho bits permite a los receptores sincronizarse con el reloj del emisor.

Inicio de trama:

Este delimitador de inicio de trama, que consta de ocho bits, permite a la capa de enlace de datos localizar el inicio de la información que le interesa.

Control:

Este byte precisa el tipo de trama intercambiado:

- trama de pregunta: variable identificada, mensaje o petición,
- trama de respuesta: variable identificada, mensaje con acuse de recibo o no, acuse de recibo o petición...

Datos:

Este campo contiene:

- el valor del identificador (dos bytes) para una trama de pregunta,
- el valor de la variable de aplicación (2 a 128 bytes) para una trama de respuesta variable identificada,
- una dirección origen (tres bytes), una dirección destino (tres bytes) y un datagrama XWAY (128 bytes de datos útiles) para una trama de respuesta de mensaje a una dirección X-WAY,
- una secuencia de identificadores para una trama de respuesta de petición (servicio de sistema).

FCS (secuencia de control de trama):

Estos dos bytes permiten verificar si el intercambio se ha desarrollado de manera correcta. La estación emisora calcula el código de control y se envía a continuación de los datos. La estación receptora vuelve a calcular este código y lo compara con el código recibido desde el emisor. Si se detecta alguna incoherencia, el receptor no acepta la trama.

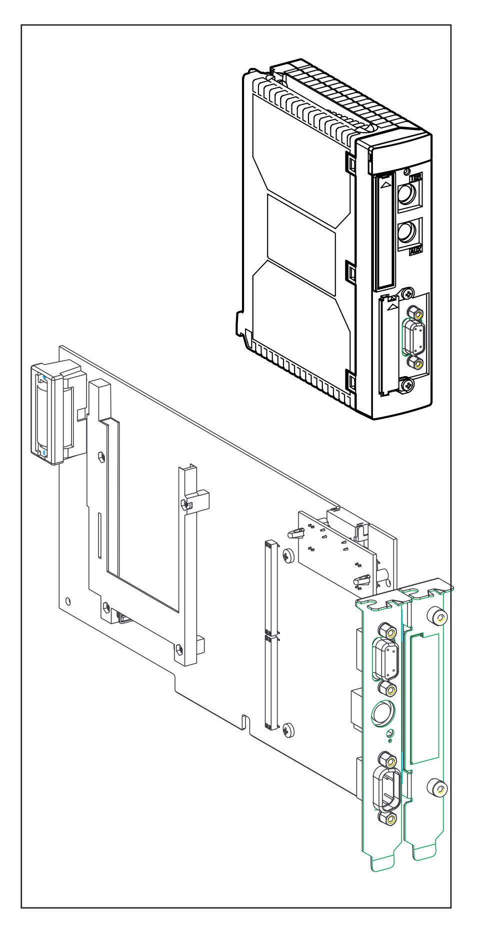
Fin de trama:

Este delimitador de fin de trama, compuesto por ocho bits, permite a la capa de enlace de datos localizar el fin de la información.

3.1 Los procesadores

3.1-1 Los procesadores TSX, PCX y PMX

Los procesadores de autómatas TSX P 57252 TSX P 57352 / 57452, TPCX 573512 y TPMX P57352 / 57452 integran como base un enlace FIPIO.
Este enlace funciona únicamente en modo FIPIO.
La conexión del procesador del autómata al bus FIPIO se realiza con la ayuda del conector TSX FP ACC12.



B

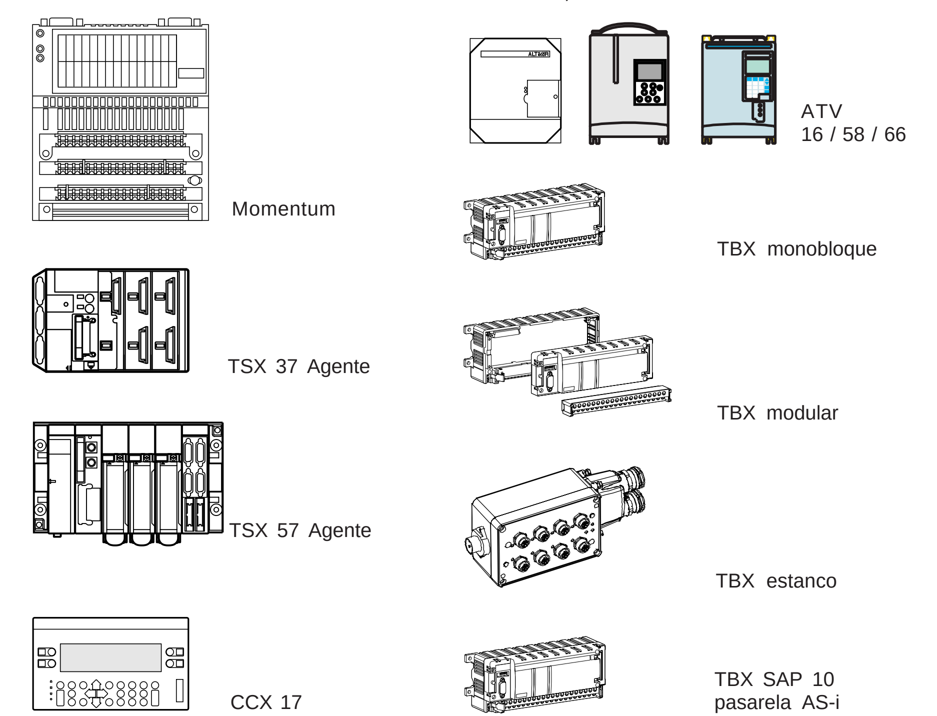
3.2 Las entradas / salidas remotas

Schneider propone distintos tipos de interfaces de entradas / salidas remotas:

- Momentum: TON o analógicos,
- TBX: TON y analógicos, monobloques, modulares o estancos,
- TSX 37 ó 57 a modo de FIPIO agente,
- consolas de mando y de control CCX 17,
- variadores de velocidad ATV16 / 58 / 66,
- pasarelas TBX SAP 10 interface entre el bus FIPIO y el bus AS-i,
- productos asociados en el marco de FIP-connect

Estas entradas / salidas remotas permiten, entre otras cosas:

- limitar el volumen de cableado relacionado con los captadores y accionadores,
- eliminar las limitaciones mecánicas relacionadas con el recorrido de los cables,
- reducir el tiempo de estudio y de test de las conexiones,
- garantizar una mayor disponibilidad del equipo o de la instalación,
- ofrecer instalaciones evolutivas que se adaptan fácilmente a las necesidades debido al número y naturaleza de los interfaces,
- un funcionamiento más racional de los autómatas,



B

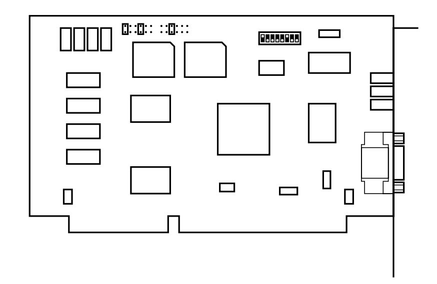
3.3 El acoplador TSX FPC 10

Este acoplador permite la conexión al bus FIPIO:

- de puestos de trabajo FTX 507 ó FTX 517,
- de puestos de supervisión CCX 57/77,
- de todos los equipos que dispongan de un bus PC AT bajo DOS (versión • 3.1) o Windows

La conexión al bus FIPIO se realiza mediante el cable TSX FP CE 030 asociado a una caja de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10.

Este acoplador tiene la forma de una tarjeta de ampliación de PC de medio formato. Se inserta en una de las posiciones disponibles en el bus.



Junto con el acoplador se entregan un controlador FIP DOS y un controlador Windows, así como unas instrucciones para la instalación.

El terminal de programación con el acoplador TSX FPC 10 debe estar conectado a la dirección 63 del bus FIPIO para poder acceder a toda la arquitectura sin ninguna configuración.
Recuerde: no es posible telecargar un autómata TSX Premium gestor a través del bus FIPIO.

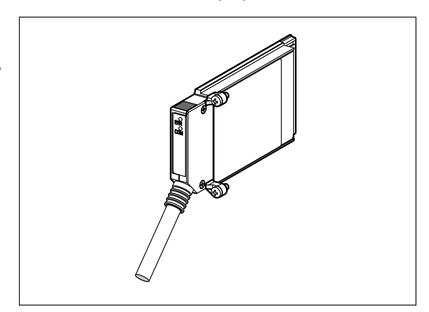
Para más detalles en relación a este acoplador, consulte el documento "Guía de utilización del acoplador TSX FPC 10/20".

3.4 Tarjetas PCMCIA tipo III

Las tarjetas PCMCIA tipo III sirven de base para conectar distintos equipos al bus FIPIO.

- tarjeta PCMCIA agente FIPIO TSX FPP 10,
- tarjeta PCMCIA FIPWAY TSX FPP 20 / 200.

Estas tarjetas se conectan a la caja de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10 mediante un cable de 1m ó 3m: TSX FP CG 010 / 030.



3.4-1 Acoplador para portátil FTX 417-40 ó PC compatible

El acoplador TSX FPP K 200M para emplazamientos de tarjetas PCMCIA tipo III se compone de:

- 1 tarjeta PCMCIA FIPWAY TSX FPP 20,

Requiere el cable de conexión TSX FP CG010/030 (1 ó 3 m) para la conexión a la caja TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10.

3.4-2 Acoplador para consola de mando CCX 17

La tarjeta TSX FPP 10 con el cable TSX FP CG010/030 garantiza la conexión de las consolas CCX 17 a la caja TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10.

3.4-3 Acoplador para equipos conformes al perfil estándar FIPIO

El acoplador FCP FPC 10 permite conectar un equipo agente FIPIO con bus ISA (tipo PC). La tarjeta FCP FPC 10 con el cable TSX FP CE 030 garantiza la conexión a la caja de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10.

3.4-4 Kit de conexión para variadores de velocidad ATV 16

El acoplador TSX FPV 16 • • permite conectar variadores de velocidad para motores asíncronos ATV 16 con módulo de comunicación VW3-A16 303. La conexión al bus FIPIO se realiza mediante:

- una tarjeta PCMCIA agente FIPIO TSX FPP 10,
- un cable de conexión TSX FP CG 010,
- una caja de conexión TSX ACC4.

3.4-5 Kit de conexión para variadores de velocidad ATV 58

La conexión al bus FIPIO se realiza mediante la tarjeta de comunicación VW3-A58301 instalada en el variador. Esta tarjeta incluye un conector Sub-D 9 patillas macho que admite un conector TSX ACC2 ó TSX ACC12 para la conexión al bus FIPIO por derivación o en cadena.

3.4-6 Kit de conexión para variadores de velocidad ATV 66

La conexión al bus FIPIO se realiza mediante:

- la tarjeta de comunicación VW3-A66205 instalada en el variador y destinada a recibir la tarjeta PCMCIA VW-A66301,
- un kit de conexión VW-A66331 que incluye un cable de 3m de longitud con dos tomas Sub-D 9 patillas y un adaptador Sub-D 9 patillas 25 patillas para la conexión a una caja de derivación TSX FP ACC4.

4.1 Servicio de entradas / salidas remotas

El bus de campo FIPIO acepta el servicio de entradas / salidas remotas. Éste es el servicio privilegiado de FIPIO.

Este servicio permite los intercambios de variables de estado de las vías de entrada y de controles de las vías de salida. Estos intercambios se efectúan de manera cíclica, automática y sin intervención del programa de aplicación.

Este servicio permite asimismo gestionar equipos remotos (configuración...). Estos intercambios se efectúan de manera no periódica y sin intervención del programa de aplicación.

La utilización de este servicio precisa la configuración de las entradas / salidas remotas mediante el software PL7 desde el autómata en modo conectado.
Es posible acceder a las funciones de diagnóstico y de mantenimiento desde las pantallas de puesta a punto y ajuste de PL7.

4.2 Servicio UNI-TE

El bus FIPIO acepta el servicio de correo electrónico industrial UNI-TE que permite las comunicaciones punto a punto por medio de un mecanismo de pregunta/respuesta llamadoPETICIÓN/INFORME.

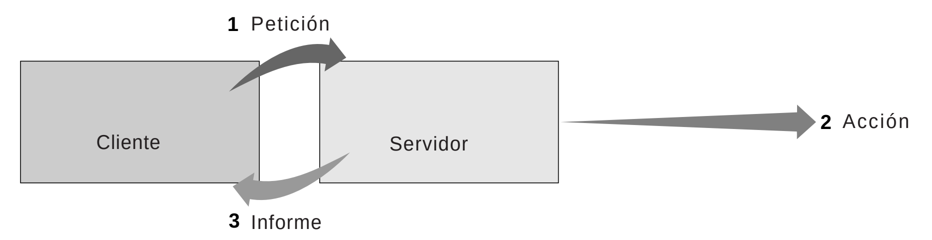
Secuenciación del diálogo

Un equipo que acepte el protocolo UNI-TE puede ser:

CLIENTE : Es el equipo que toma la iniciativa de la comunicación. Este equipo formula una pregunta (lectura), transmite una información (escritura) o envía una orden (Run, Stop...).

SERVIDOR: Es el equipo que realiza el servicio pedido por el CLIENTE y al que envía un informe después de la ejecución.

Los servicios prestados dependen del tipo de equipo (autómata programable, terminal de programación, puesto de supervisión...), y cada uno de ellos puede, según su función, ser cliente y / o servidor, (un terminal de programación es básicamente un cliente en FIPIO, y se dirige al servidor del autómata programable gestor del bus).



La utilización del servicio UNI-TE está particularmente adaptada a las funciones de supervisión, diagnóstico, control...

El tamaño máximo de los mensajes es de 128 caracteres.

Seguridad de los intercambios

El servicio UNI-TE se basa en un mecanismo de transmisión de mensajes con acuse de recibo de la capa de enlace de datos del correo electrónico FIP.

5.1 Primera puesta en servicio de la aplicación

Este procedimiento se aplica a un bus de campo FIPIO en el que el cableado físico se ha realizado siguiendo el procedimiento que garantiza la continuidad y la adaptación del bus. Permite detectar direcciones repetidas.

1 desactive el autómata y todos los equipos FIPIO,

2 configure el procesador en la dirección 0 con una aplicación que ponga en servicio las E / S en FIPIO,

3 codifique la dirección en el primer equipo, conéctelo al bus y a continuación póngalo bajo tensión,

4 verifique que los indicadores ERR o DEF se apagan. En configuraciones estándar, existen cuatro indicadores (RUN, ERR o DEF, I/O y COM que permiten diagnosticar el bus. Si los 4 indicadores parpadean de manera simultánea, desactive el equipo y verifique la codificación de la dirección, puesto que ya existe un equipo conectado con esta dirección en el bus,

5 repita los puntos 3 y 4 para cada equipo que deba conectarse, dejando los equipos previos activados permanentemente.

5.2 Añadir un equipo a una aplicación existente

1 codifique la dirección en el equipo o el bornero que vaya a conectarse y a continuación actívelo y conéctelo al bus,

2 verifique que los indicadores ERR o DEF se apagan. Si al cabo de dos segundos los indicadores RUN, ERR, I/O y COM parpadean de manera simultánea, desactive el equipo y verifique la codificación de la dirección, puesto que ya existe un equipo conectado con esta dirección en el bus.

Importante

> En los equipos es indispensable efectuar la puesta en marcha después de la codificación de la dirección; la nueva dirección sólo se tiene en cuenta después de la activación. Consulte la documentación del equipo conectado.

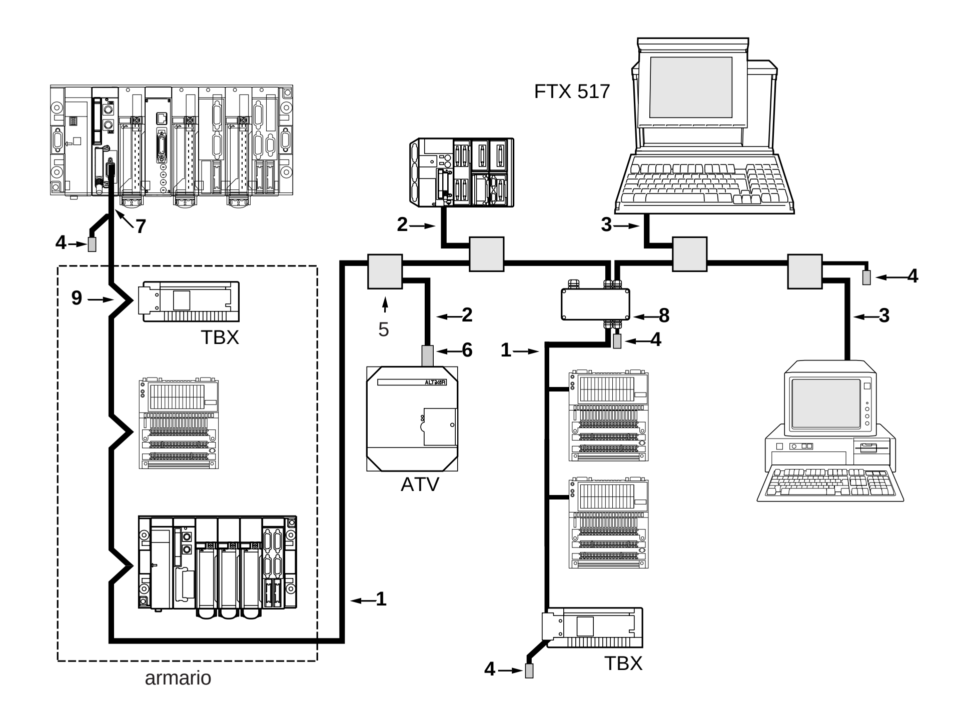
C

Capítulo Página

C

1.1 Auxiliares de conexión (IP20) del bus FIPIO

Para conectar los diferentes equipos (IP20) al bus FIPIO, Telemecanique propone los siguientes auxiliares de conexión. Son los mismos que los utilizados para la red FIPWAY. Sólo el conector TBX BLP 01 es específico para el bus FIPIO.



1	TSX FP CA/CRxxx	:	Cable principal
2	TSX FP CCxxx	:	Cable de derivación,
3	TSX FP CE030	:	Cable de conexión para terminal y PC,
4	TSX FP ACC7	:	Final de línea,
5	TSX FP ACC4 o TSX FP ACC14	:	Caja de derivación,
6	TSX FP ACC2	:	Conector en cadena o por derivación,
7	TSX FP ACC12	:	Conector para la conexión de autómatas TSX,
8	TSX FP ACC6	:	Repetidor eléctrico o repetidor óptico TSX FP ACC8 en caso de enlace óptico,
9	TBX BLP 01	:	Conector para la conexión de los TBX
	TSX FP ACC9	:	Herramienta de test para controlar el sistema de cableado (no representado).

C

1.2 Descripción del material

1a Cable principal TSX FP CA xxx

Este cable flexible de 8 mm de diámetro está compuesto por un simple par trenzado blindado con una impedancia típica de 150 ohmios. Se presenta en bobinas de 100, 200 ó 500 metros y el recubrimiento exterior es de PVC negro. Permite conectar los diferentes equipos a la red FIPWAY/FIPIO, ya sea directamente o utilizando cajas de derivación TSX FP ACC4. El aislante del hilo D+ es rojo y el del hilo D- es verde. Encontrará las características del cable principal en el anexo, sección E.

1b Cable principal TSX FP CR xxx para ambientes severos

Este cable flexible de 8,6 mm de diámetro está compuesto por un simple par trenzado blindado con una impedancia típica de 150 ohmios. Se presenta en bobinas de 100, 200 ó 500 metros. Permite conectar los diferentes equipos a la red FIPWAY/FIPIO, ya sea directamente o utilizando cajas de derivación TSX FP ACC4 ó TSX FP ACC14. Sus características permiten utilizarlo en instalaciones móviles o sometidas a condiciones ambientales especiales (exteriores, agresiones químicas, etc.). Para el par trenzado blindado, el aislante del hilo D+ es naranja y el del hilo D- es negro.

2 Cable de derivación TSX FP CC xxx

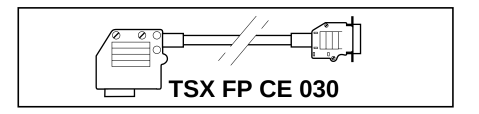
Este cable flexible de 8 mm de diámetro está compuesto por dos pares trenzados blindados con una impedancia típica de 150 ohmios. Se presenta en bobinas de 100, 200 ó 500 metros y el recubrimiento exterior es de PVC negro. Permite realizar las derivaciones en la salida de una caja de derivación TSX FP ACC4 ó TSX FP ACC14. La longitud del cable principal que debe tenerse en cuenta para calcular la red es de tres veces la longitud física del cable de derivación. Así, la longitud "eléctrica" de una derivación equivale a tres veces su longitud física. Los aislantes de los hilos D+ son de color rojo y naranja y los de los hilos D- verde y negro. Encontrará las características del cable de derivación en el anexo, sección E.

C

3 Cable de conexión TSX FP CE 030

Este cable está compuesto por un cable multipar blindado de 3 metros con un conector en cada uno de sus extremos: un conector de 15 patillas para la conexión al terminal y un conector de 9 patillas para la conexión a la red. Permite conectar los terminales FTX 507, FTX 417, CCX 7 y PC compatibles a la red FIPWAY/FIPIO. La conexión al terminal necesita que este cable disponga de una tarjeta acopladora de red TSX FPC 10 (para FTX 507, CCX 7 ó PC equipado con un bus ISA) o TSX FPC 20 (para FTX 417).

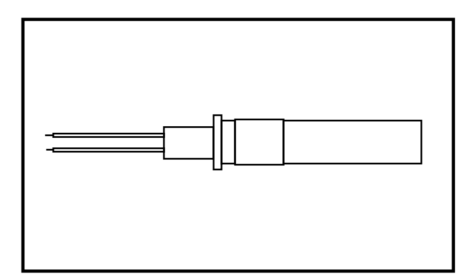
La conexión al bus se realiza obligatoriamente a través de una caja de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10.



4 Final de línea TSX FP ACC7

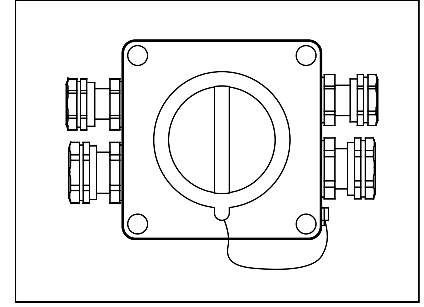
Este final de línea permite adaptar los segmentos FIPWAY/FIPIO.

Por lo tanto, es obligatorio colocar en cada extremo de segmento de bus un final de línea. No está polarizado y se conecta a todos los auxiliares de conexión red en lugar del segundo tramo del cable principal.



5a Caja de derivación TSX FP ACC4

Esta caja con índice de **protección IP 65** permite conectar los equipos en derivación a la red FIPWAY/FIPIO.



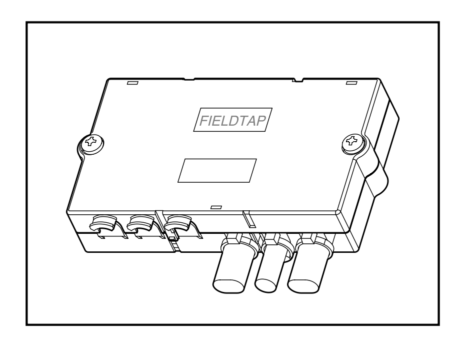
Dispone de un conector de 9 patillas hembra que permite conectar, mediante el cable TSX FP CE 030 ó KIT5130 (no es posible utilizar ningún otro tipo de cable con un conector de 9 patillas macho):

- un terminal equipado con una tarjeta TSX FPC 10/20 ó PCMCIA TSX FPP 10/20,
- un autómata APRIL 5000.

El funcionamiento de la red no se ve afectado por la conexión o la desconexión del terminal. La conexión de los diferentes cables se realiza mediante bornas con tornillo (un bornero para cada par trenzado). La caja garantiza un índice de protección IP 65 y permite el paso de cables por los prensaestopas del mismo tipo. Es posible acceder a la conexión del terminal girando el tapón de protección un cuarto de vuelta. El índice de protección es entonces IP 21.
La caja TSX FP ACC4 puede equiparse con la terminación de línea TSX FP ACC7.

5b Caja de derivación TSX FP ACC14

Esta caja **no hermética** permite conectar al bus un equipo en derivaciónde forma económica.
Puede equiparse con la terminación de línea TSX FP ACC7.

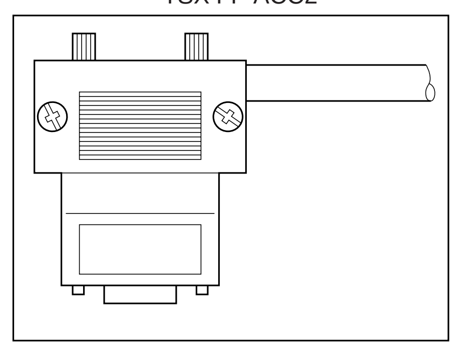


6 Conector TSX FP ACC2

Este conector permite conectar al bus FIPIO, en cadena o por derivación, los autómatas de los ATV 58 o los Momentum.

La conexión de los diferentes cables se realiza mediante una borna con tornillo. La compatibilidad de conexión es total con los cables TSX FP CA/CRxxx y TSX FP CCxxx.

TSX FP ACC2



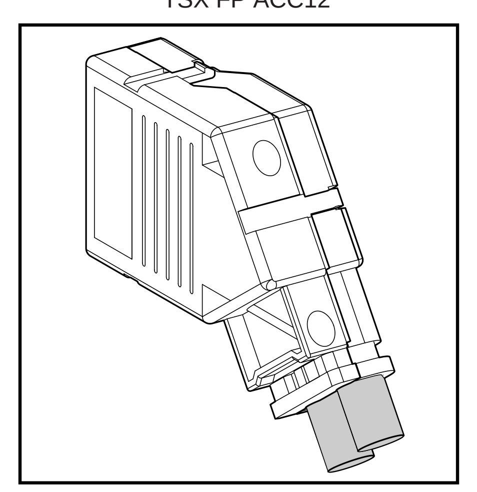
7 Conector TSX FP ACC12

Estos conectores permiten conectar al bus FIPIO, en cadena o por derivación, los autómatas TSX Premium de gestión: TSX 5725/35, TSX 5745, PCX 5735/45 y PMX 5735/45.

La conexión de los diferentes cables se realiza mediante una borna con tornillo. La compatibilidad de conexión es total con los cables TSX FP CA/CRxxx y TSX FP CCxxx.

Este conector puede estar equipado con el final de línea TSX FP ACC7.

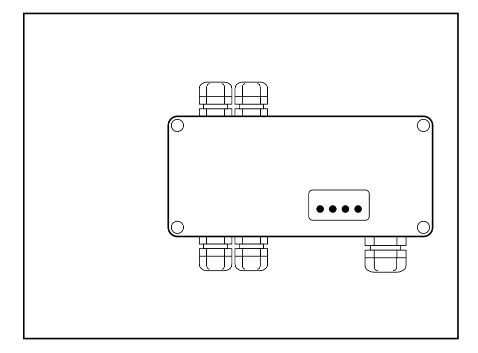
TSX FP ACC12



C

8a Repetidor eléctrico TSX FP ACC6

Este módulo hermético permite conectar dos segmentos eléctricos FIPIO entre sí. Esto permite aumentar la longitud de la red, obtener topologías lineales o arborescentes y aumentar el número de equipos conectados (127 conexiones lógicas como máximo en toda la red). Utilizando varios repetidores se puede aumentar la longitud de la red hasta 15.000 metros.

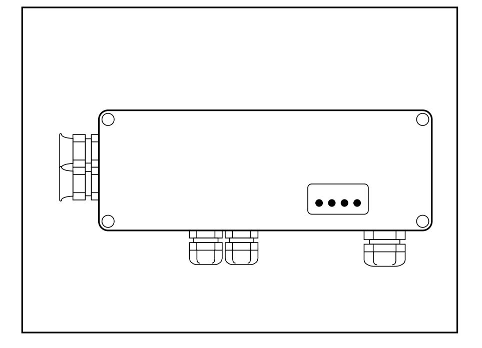


La conexión de los diferentes cables se realiza mediante bornas con tornillo. Para funcionar, este módulo necesita una alimentación de corriente continua de 24 V (150 mA) o de 48 V (75 mA) conectada a un bornero específico. Cuatro diodos electroluminiscentes permiten controlar su buen funcionamiento. El repetidor TSX FP ACC6 garantiza un índice de protección IP 65 y permite el paso de cables por los prensaestopas del mismo tipo. Puede disponer de uno o dos finales de línea TSX FP ACC7.

8b Repetidor óptico / eléctrico TSX FP ACC8

Este módulo hermético permite interconectar grupos (segmentos FIPIO) eléctricos cuyas masas no puedan ser equipotenciales, que disten más de 1.000 m/3.000 m como máximo y/o que estén separados por zonas extremadamente perturbadas.

La utilización de repetidores ópticos/eléctricos permite, al igual que con los repetidores eléctricos, aumentar en la red FIPWAY/FIPIO el número de equipos (127 conexiones lógicas como máximo) y su longitud (15.000 m como máximo).



Para funcionar, el repetidor óptico / eléctrico necesita una alimentación de corriente continua de 24 V o de 48 V. Cuatro diodos electroluminiscentes permiten controlar su buen funcionamiento.

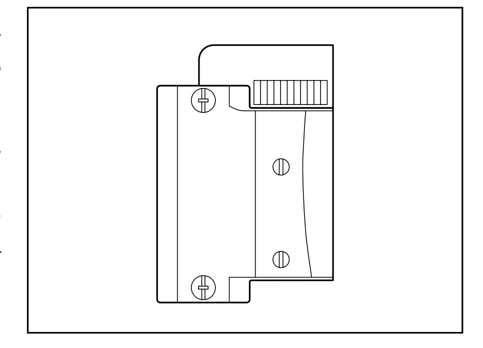
Un cable óptico de 2 m de longitud (conector óptico) TSX FP JF 020 permite:

- utilizar el TSX FP ACC8 como interface entre una estación FIP óptica y un segmento FIPWAY/FIPIO,
- conectar el TSX FP ACC8 a un bastidor de conexiones de cables ópticos.

Características y rendimiento: ver el sección D.

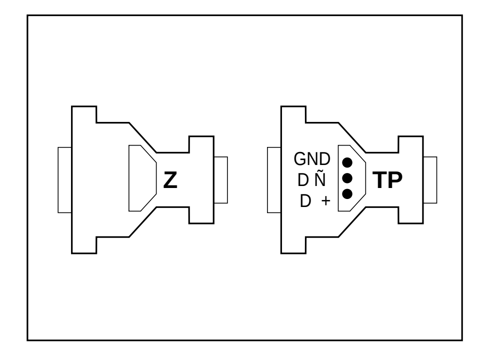
9 Conector TBX BLP 01

Este conector permite la conexión al bus FIPIO, tanto en cadena como por derivación, de los interfaces de entradas y salidas remotas TBX.
La compatibilidad de conexión es total con los cables TSX FP CA/CRxxx y TSX FP CCxxx.
El conector TBX BLP 01 puede disponer de un final de línea TSX FP ACC7.



Herramienta de test de cableado FIP TSX FP ACC9

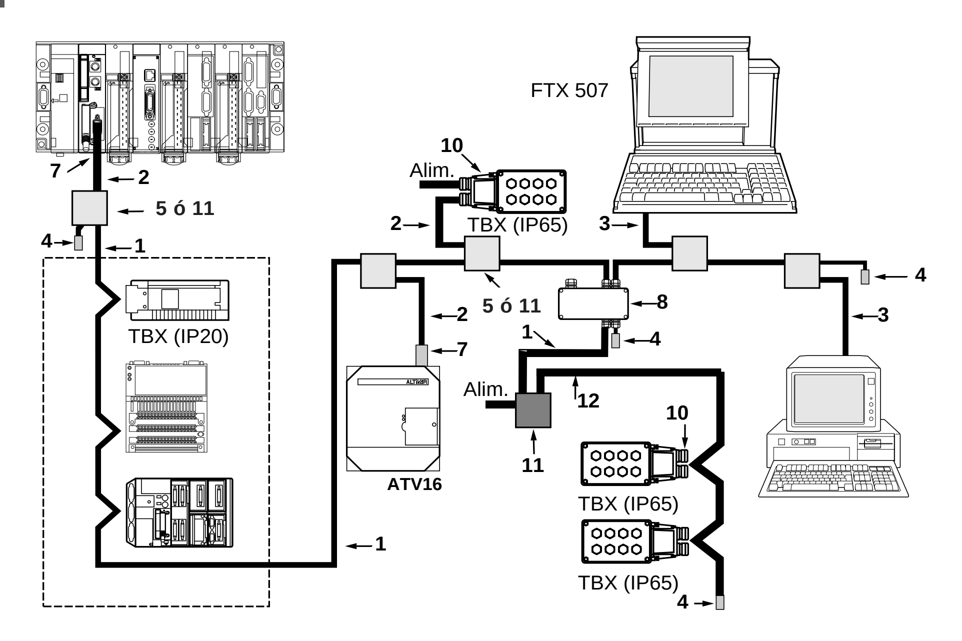
Esta herramienta permite comprobar cada segmento de la red (continuidad de la red, presencia de los finales de línea...). Está formado por dos módulos marcados respectivamente como Z y TP.



1.3 Auxiliares de conexión (IP65) del bus FIPIO

C

Para conectar los diferentes equipos herméticos (IP65) al bus FIPIO, Telemecanique propone los siguientes auxiliares de conexión.



1 TSX FP CA/CRxxx : Cable principal,

2 TSX FP CCxxx : Cable de derivación,

3 TSX FP CE030 : Cable de conexión para terminal y PC,

4 TSX FP ACC7 : Final de línea,

5 TSX FP ACC4 o TSX FP ACC14 : Caja de derivación,

6 TSX FP ACC2 : Conector en cadena o por derivación,

7 TSX FP ACC12 : Conector para la conexión de los autómatas TSX,

8 TSX FP ACC6 : Repetidor eléctrico o repetidor óptico TSX FP ACC8 en caso de enlace eléctrico,

10 TBX BLP 10 : Conector para la conexión de los TBX (IP65),

11 TBX FP ACC10 : Caja de derivación,

12 TSX FP CFxxx : Cable telealimentado;

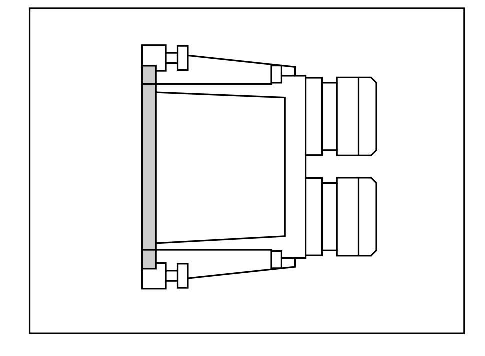
TSX FP ACC9 : Herramienta de test para controlar el sistema de cableado.

C

1.4 Descripción del material (IP65)

10 Conector TBX BLP 10 (IP65)

Este conector permite la conexión al bus FIPIO, tanto en cadena como por derivación, de los interfaces de entradas y salidas remotas TBX. La compatibilidad de conexión es total con los cables TSX FP CFxxx y TSX FP CCxxx.
El conector TBX BLP 10 puede disponer del final de línea TSX FP ACC7.



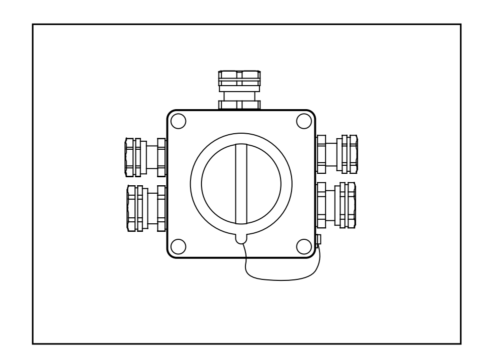
Nota:
Todos los auxiliares de conexión para los TBX (IP20) se pueden utilizar para conectar los TBX (IP65), excepto el conector TBX BLP 01 (ver el capítulo 1.2, sección C).

11 Caja de derivación TBX FP ACC10

Esta caja hermética tiene las mismas funciones que la caja TSX FP ACC4

Permite además conectar la alimentación de corriente continua de 24 V del módulo.

Dicha alimentación llega al módulo TBX a través del cable de derivación y alimentación TBX FP CFxxx.



12 Cable principal telealimentado TSX FP CF xxx

Este cable principal, TSX FP CF xxx, es un cable flexible de unos 9,5 mm de diámetro compuesto por un par trenzado blindado con una impedancia típica de 150 Ω y un par de alimentación. Se presenta en bobinas de 100, 200 ó 300 m. Permite conectar a FIPIO los TBX herméticos (IP 65). Sus características permiten utilizarlo en instalaciones móviles o sometidas a condiciones ambientales especiales (exteriores, agresiones químicas, etc). Para el par trenzado blindado, el aislante del hilo D+ es de color naranja y el del hilo D- es negro. Para el par de alimentación, el aislante del hilo + es de color rosa y el del hilo - es azul.

C

2.1 Principios

Puesto que una red puede evolucionar (aumento de la longitud del cable principal, del número de equipos, del número de cajas de derivación...), es indispensable realizar un dossier y conservar un registro escrito actualizado del cableado del bus. Este dossier también es útil para el mantenimiento de la red.

Una vez se ha concebido el cableado de un bus FIPIO es necesario tener en cuenta las tres reglas siguientes:

- determinar el número de segmentos eléctricos que compondrán el bus,
- verificar que el número de equipos conectados a cada segmento es correcto,
- determinar el número de finales de línea.

2.1-1 Determinación del número de segmentos eléctricos

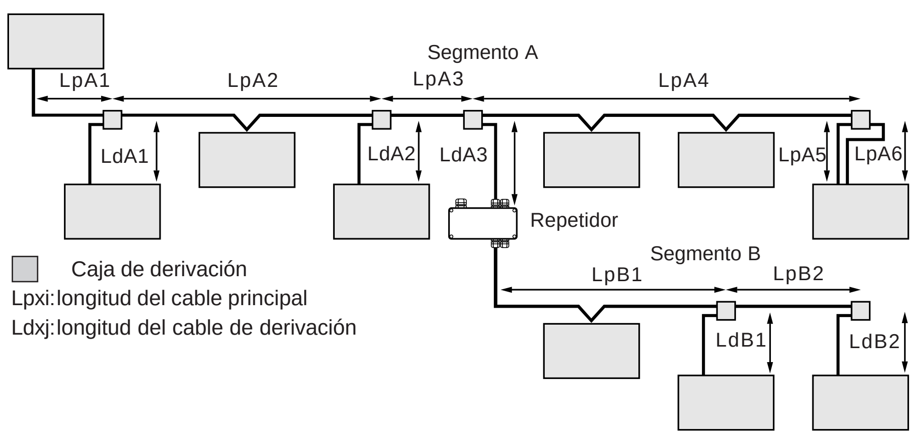
A la hora de diseñar un bus FIPIO debe observarse obligatoriamente la siguiente regla:

La longitud máxima de un segmento eléctrico, incluidas las derivaciones, es de 1.000 metros de "cable principal".

El diseñador de la red debe tener en cuenta en el cálculo el tipo de conexión utilizada (en cadena, derivaciones efectuadas con el cable de derivación o el cable principal...). Las derivaciones efectuadas mediante cables TSX FP CE030 y TSX FP CG010 / 030 (conexión de estaciones de trabajo, de terminales...) no deben tenerse en cuenta en el cálculo de la longitud de los segmentos FIPIO.

- Cuando las derivaciones se efectúan con el cable TSX FP CCxxx (cable de derivación con dos pares trenzados), la longitud del cable principal equivalente a las derivaciones es igual a tres veces la longitud física de las derivaciones. Si, por ejemplo, la longitud total de las derivaciones es de 150 metros, la longitud máxima del tramo principal será de 550 metros (550 = 1.000 - 3 $\times$ 150).
- Cuando las derivaciones se efectúan con el cable TSX FP CA/CRxxx (cable principal con un único par trenzado), el equipo situado en la derivación debe estar conectado a la caja de conexión TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10 mediante dos cables, uno para cada sentido. La longitud del cable principal equivalente a las derivaciones será, por lo tanto, dos veces la longitud física de las derivaciones. Si, por ejemplo, la longitud total de las derivaciones es de 150 metros, la longitud máxima del tramo principal será de 700 metros (700 = 1.000 - 2 $\times$ 150).

Ejemplo:



La longitud del segmento A, determinada por la siguiente fórmula, debe ser siempre inferior a 1.000 metros:

L segmento A =ΣLpAi + 3ΣLdAj

La longitud del segmento B, determinada por la siguiente fórmula, debe también ser inferior a 1.000 metros:

L segmento B = ΣLpBi + 3ΣLdBj

Si la longitud de un segmento es superior a 1.000 m, será necesario crear un segmento suplementario interconectado mediante un repetidor eléctrico.

2.1-2 Número máximo de equipos

Reglas:

Es posible conectar un máximo de 36 equipos a un mismo segmento; un equipo puede ser o bien una estación o bien un repetidor.

Las cajas de derivación TSX FP ACC4 y TBX FP ACC10 no cuentan como equipos.

Un terminal de programación o un puesto de supervisión conectado mediante un cable TSX FP CE 030 a una caja de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10 cuenta como equipo.

Si el número de equipos debe ser superior a 36, es necesario crear uno o varios segmentos suplementarios para así respetar esta norma.

2.1-3 Final de línea de segmentos eléctricos

Para adaptarlo, un segmento eléctrico debe terminar, en cada uno de sus extremos, con un final de línea TSX FP ACC7.

Los finales de línea se venden de dos en dos, por lo que harán falta tantos juegos de finales de línea como segmentos eléctricos.

Cada final de línea puede cablearse utilizando cualquier componente de cableado:

TSX FP ACC 12, TSX FP ACC14, TSX FP ACC2/ACC4/ACC6, TBX FP ACC10 ó TBX BLP 01/10.

Para la instalación de los finales TSX FP ACC7, consulte la descripción de cada uno de estos componentes.

C

3.1 Instalación de los cables

La siguiente tabla permite determinar la referencia del cable que se debe utilizar en función de las características del entorno deseado.

3.1-1 Criterios de utilización de los cables (excepto TBX herméticos)

La siguiente tabla presenta las condiciones de utilización estándar o severas.

Aplicación	**Interior del edificio**		**Exterior del edificio**	
Condición de utilización	**Cable principal**	**Cable de derivación**	**Cable principal**	**Cable de derivación**
Estándar, sin precauciones especiales instalación rígida	TSX FP CAxxx	TSX FP CCxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx
Resistencia a los hidro-carburos, aceites industriales, detergentes	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx
Resistencia a las chispas de soldadura	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx
Higrometría hasta el 100% fuertes variaciones de temperatura -10°C < θ°C < 70°C	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx
Instalaciones móviles	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx	TSX FP CRxxx
Otras condiciones particulares	Consultar			

Ver el capítulo 2, sección A, para las conexiones con los cables TSX FPCCxxx y TSX FPCRxxx.

3.1-2 Caso particular de los TBX herméticos

La conexión por derivación de los TBX herméticos en cadena requiere el uso de un cable con telealimentación (TSX FP CF xxx).

En el caso de realizar la conexión por derivación a un TBX, es preciso utilizar el cable TSX FP CCxxx y transmitir la alimentación al TBX mediante otro cable.
Si desea obtener información más detallada al respecto, vea el capítulo 2 de la sección A y el apartado 3.5-5 de la sección C.

Importante: si los cables están guardados en coronas y no en rodetas de torno, desenroscar el cable por el extremo exterior de la corona para no someter el cable a fuertes tensiones mecánicas.

3.1-3 Normas de instalación

Para garantizar un funcionamiento estable de la instalación, es preciso adoptar determinadas precauciones de instalación con FIPIO.
Para ello, consultar en el presente manual los capítulos que describen los materiales que se deben utilizar para construir un bus FIPIO. Consultar asimismo la guía de cableado "Compatibilidad electromagnética de las redes y buses de campo industriales" para obtener información sobre las precauciones que deben adoptarse durante la instalación.

3.2 Instalación de los auxiliares de conexión

3.2-1 Fijación

Instalación de las cajas de derivación TSX FP ACC4, TSX ACC14 ó TBX FP ACC10

La fijación de la caja puede realizarse sobre una placa perforada AM1 PA... o sobre un perfil simétrico AM1 DE/DP con placa de fijación LA9 D09976. Respecto a la caja TSX ACC14, la conexión del blindaje de los cables se realiza fijando el estribo de sujeción. Conectar bien la masa mecánica de la caja con un hilo amarillo / verde.

Instalación de repetidores TSX FP ACC6 ó TSX FP ACC8

La fijación del repetidor puede realizarse sobre una placa perforada AM1 PA... o sobre un perfil simétrico AM1 DE/DP con placa de fijación LA9 D09976.

Instalación del cable TSX FP CE 030 en las cajas de derivación TSX FP ACC4 ó TBX FP ACC10

Para conectar el cable, retire un cuarto de vuelta la protección situada sobre la parte superior de la caja de derivación para poder acceder al conector. Asegúrese de fijar el cable apretando los dos tornillos moleteados.

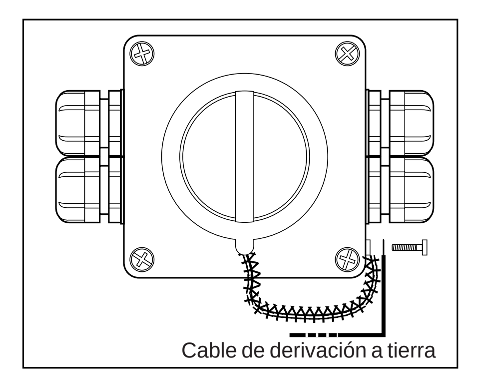
C

3.2-2 Derivación a tierra

Cada auxiliar de conexión está eléctricamente unido a los demás mediante el blindaje de los cables. Por lo tanto, es fundamental iniciar la instalación por la derivación a tierra del primer auxiliar de conexión.

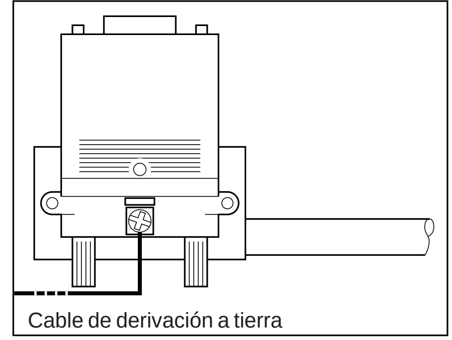
Derivación a tierra de las cajas de derivación TSX FP ACC4 y TBX FP ACC10

Es aconsejable fijar estas cajas (mediante tornillos y arandelas en abanico conductoras) a una estructura metálica conductora que forme parte de las conexiones de masa. Si el contacto se considera insuficiente (estructura pintada, por ejemplo) su derivación a tierra debe efectuarse mediante el tornillo situado en la parte inferior derecha de la caja, que sujeta la protección. En este caso será necesario utilizar un cable corto con una sección superior a 2,5 mm^2.



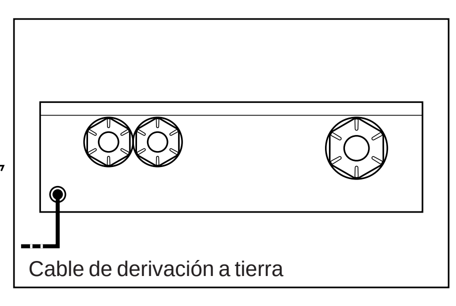
Derivación a tierra de los conectores TSX FP ACC2, TSX FP ACC 12, TBX BLP 01 ó TBX BLP 10

Aunque las cajas de loa conectores sean diferentes, el principio de derivación a tierra es idéntico. El ejemplo de la figura corresponde a un conector TSX FP ACC2. El tornillo de derivación a tierra está situado en la parte posterior de los conectores.
Respecto al conector TSX FP ACC 12, la derivación a la masa local se realiza mediante un hilo de masa engastado en el terminal previsto al efecto.



Derivación a tierra de los repetidores TSX FP ACC6 ó TSX FP ACC8

El principio de fijación y de derivación a tierra es idéntico al de la caja TSX FP ACC4. Si el cable de alimentación de corriente continua dispone de un conductor de tierra y/o de un blindaje, conéctelo al bornero que lleva la señal ⏚
En cualquier caso, el blindaje eventual del cable de alimentación no es suficiente para derivar a tierra el repetidor TSX FP ACC6/ACC8.

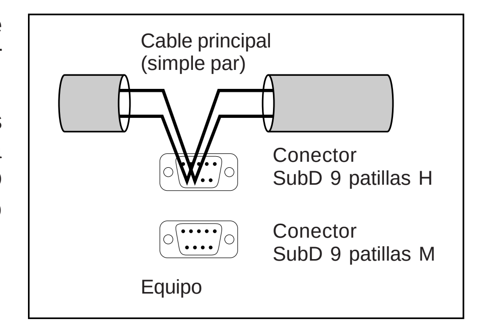


3.3 Cableado del bus

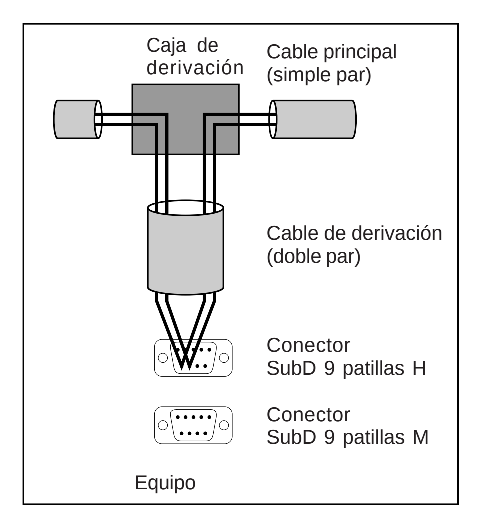
Principios de conexión

Para un equipo FIPIO pueden distinguirse dos tipos de conexiones: en cadena y por derivación.

La norma WORLDFIP sobre capas físicas eléctricas no acepta la "derivación eléctrica pura", por lo que todos los equipos FIPIO se conectan eléctricamente al par trenzado blindado más próximo.



En el caso de una instalación que precise una derivación, ésta se obtendrá mediante una ida-retorno del par eléctrico y constituirá una derivación "topológica" de este cable.



En determinados auxiliares de conexión, la conexión de cada conductor se realiza mediante una borna con tornillo dedicada, independientemente del tipo de conexión (en cadena o por derivación).

Bien

Mal

3.4 Preparación de los cables

C

Para el cableado de los auxiliares de conexión TSX FP ACC2, TBX BLP 01 y de los equipos TSX FP ACC4, TBX FP ACC10, TSX FP ACC6, TSX FP ACC8.

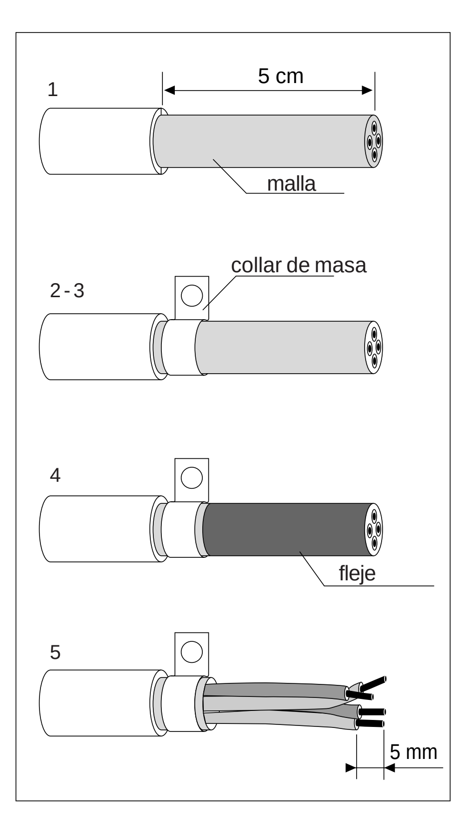
1 pele unos 5 cm de cable,

2 cortar el trenzado al nivel del collar de masa,

3 coloque el collar de masa (la posición del collar en el cable debe tener en cuenta su fijación al conector, a la derecha o a la izquierda del cable),

4 seccione el fleje y las arandelas incoloras para liberar los conductores,

5 corte cada uno de los conductores de manera que su longitud sea de unos 5 mm e instale los adaptadores que se entregan.



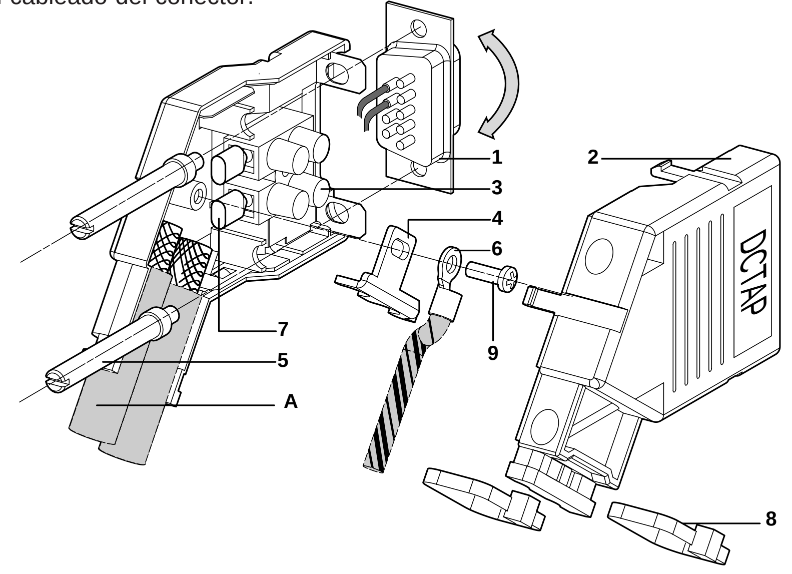
Para el cableado de los auxiliares TSX FP ACC 12 ó TSX FP ACC14, consultar las instrucciones suministradas con el producto.

3.5 Conexión de los diferentes componentes

Durante la instalación de cada uno de los segmentos eléctricos FIPIO, es preciso verificar la conexión de cada elemento del sistema de cableado antes de pasar al siguiente elemento. El capítulo 4 describe el procedimiento de los tests que se pueden efectuar. Respete siempre la regla de derivación a tierra.

3.5-1 Conexión de los procesadores mediante el conector TSX FP ACC12

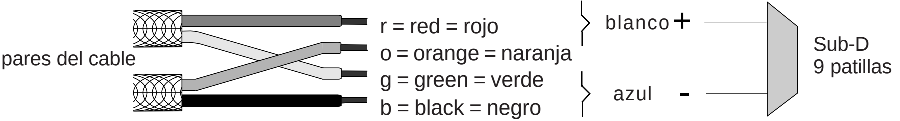
Se trata de un conector que permite conectar los procesadores al bus FIPIO en cadena o por derivación.
Es importante asegurarse de que existe una buena continuidad de las masas al realizar el cableado del conector.



1- Conector SUB-D 9 patillas orientable para la salida de los cables hacia arriba o hacia abajo
2- Tapa
3- Bloque de conexión
4- Estribo de ajuste del blindaje de los cables
5- Tornillo de fijación de TSX FP ACC 12
6- Terminal para conexión de masa
7- Estribo doble de cableado
8- Collarín de sujeción de los cables
9- Tornillo de fijación del estribo

Cuando el conector se encuentra en el extremo del bus, el cable A se sustituye por una resistencia de final de línea normalizada TSX FP ACC7.
Para obtener más información, consultar las instrucciones suministradas con cada producto TSX FP ACC12.

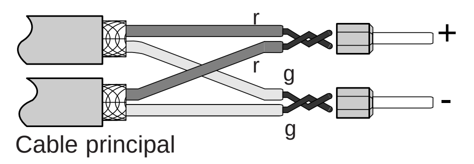
Identificación de los colores de los conductores de señales:



Recuerde: el cable principal contiene un par blindado: hilos rojo y verde; el cable de derivación contiene dos pares blindados: hilos rojo y verde para un par e hilos naranja y negro para el segundo par.

Conexiones:

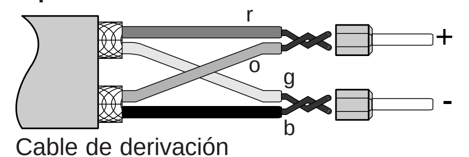
- **en cadena**



Cable principal

Trenzar bien las partes peladas de los hilos antes de introducirlos en el terminal de cableado doble.
De esta forma se evita interrumpir la conexión si se produce un fallo de apriete del bornero.

- **por derivación**

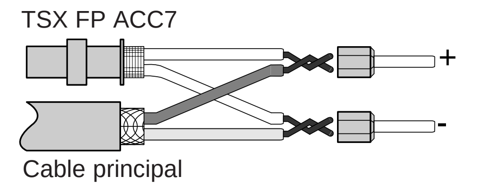


Cable de derivación

El cable de derivación se debe colocar en la salida del DCTAP en la posición (A). Se conecta en el otro extremo del cable principal mediante una caja de derivación.

- **final de línea**

TSX FP ACC7



Cable principal

Para garantizar el buen funcionamiento de la red, es obligatorio cablear un final de línea a los dos extremos de cada segmento. Para respetar la norma IEC 1158-2, es obligatorio utilizar un final normalizado: TSX FP ACC7 (no suministrado). Este final de línea debe por tanto colocarse en la posición (A).

Atención: cuando el TSX FP ACC12 no está conectado a un equipo, su blindaje puede tener un potencial peligroso (si el TSX FP ACC 12 no está conectado a la masa local). Esta situación se produce únicamente en el caso en que las masas no son equipotenciales respecto al conjunto de los equipos del bus.

C

3.5-2 Conexión de los conectores TSX FP ACC2

La conexión de los diferentes cables se efectúa mediante una borna con tornillo. La puesta en servicio es la siguiente:

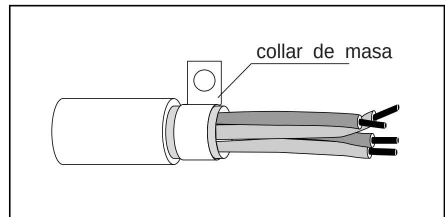
1 abra el conector,

2 prepare los cables tal y como se ha descrito anteriormente y a continuación fije cada conductor en la borna con tornillo, respetando los pares y la polaridad de los conductores: Rojo (+) / Verde (-) y Naranja (+) / Negro (-). Los diseños de cableado de las figuras muestran los diferentes tipos de conexiones posibles: en cadena o por derivación,

3 fije el o los collares de masa en el conector procurando no coger los conductores,

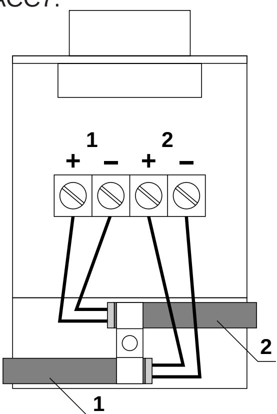
4 retire el o los opérculos situados sobre la tapa para liberar el recorrido de los cables,

5 vuelva a instalar la tapa en su sitio y fíjela.



Conexión en cadena

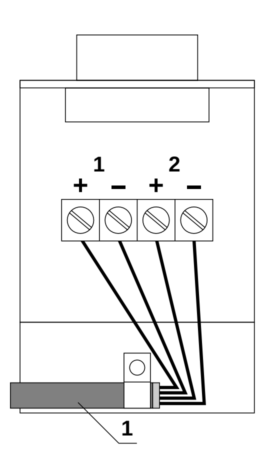
Si el equipo que dispone de un conector está colocado al principio o al final de un segmento FIPIO, sólo debe conectar el cable **1** a la caja. En este caso, el cable **2** debe reemplazarse de manera obligatoria por un final de línea no polarizado TSX FP ACC7.



La fijación de los collares de masa no permite que los cables lleguen cara a cara. Deben llegar todos por el mismo lado (derecha o izquierda) o desplazados uno en relación al otro.

Conexión por derivación

En la figura, el cable **1** es un cable de derivación de tipo TSX FP CCxxx. Si realiza la derivación mediante 2 cables de tipo TSX FP CA/CR xxx, la conexión es la misma que en cadena.



En este tipo de configuración, el cable puede llegar indiferentemente por la izquierda o por la derecha, por arriba o por abajo.

C

3.5-3 Conexión de las cajas de derivación TSX FP ACC4

La conexión de los diferentes cables se efectúa por medio de bornas con tornillo, una borna para cada par trenzado. La puesta en servicio es la siguiente:

1 abra la caja de derivación,

2 prepare los cables tal como se ha indicado y hágalos pasar por los prensaestopas,

3 coloque un collar de masa en cada cable. La posición del collar sobre el cable debe tener en cuenta su fijación en la caja (a derecha o a izquierda del cable),

4 inserte cada uno de los conductores en la borna con tornillo correspondiente respetando los pares y la polaridad de los conductores: Rojo (D+) / Verde (D-) o Naranja (D+) / Negro (D-),

5 fije los collares de masa y a continuación fije los prensaestopas atravesados por un cable o por un final de línea,

6 vuelva a instalar la tapa y fíjela.

La caja de derivación TSX FP ACC4 también dispone de un conector de 9 patillas hembra que permite conectar:

- un terminal con una tarjeta TSX FPC 10 ó FCP FPC 10 y su cable de conexión TSX FP CE 030,
- un equipo con una tarjeta PCMCIA tipo 3: TSX FPP 10, TSX FPP 20, ó FCP FPC 10 y su cable de conexión TSX CG 010 / 030.

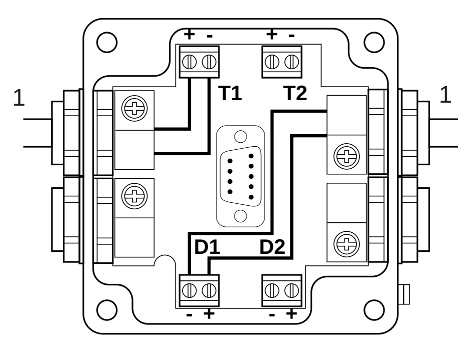
Los esquemas siguientes muestran los diferentes tipos de conexiones posibles:

- caja en espera,
- derivaciones efectuadas con el cable de derivación,
- conexión al autómata TSX/PMX con final de línea
- conexiones en cadena realizadas con el cable principal,
- conexión de un final de línea TSX FP ACC7.

- **Caja en espera**

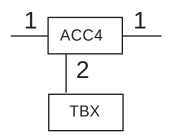


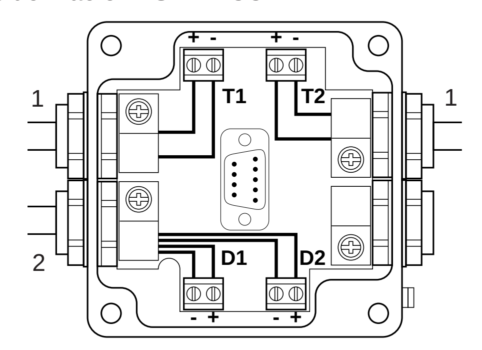
Si una caja de derivación está en espera (no hay ningún TBX conectado), el cable principal (1) TSX FP CA/CR debe estar conectado tal como se muestra en la figura. El usuario puede, por ejemplo, conectar un terminal de programación al conector Sub D después de haber retirado el obturador.



C

- **Derivación efectuada con el cable de derivación TSX FP CCxxx**

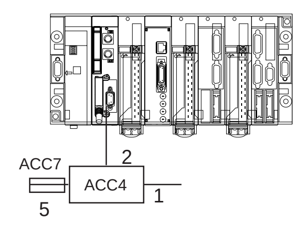


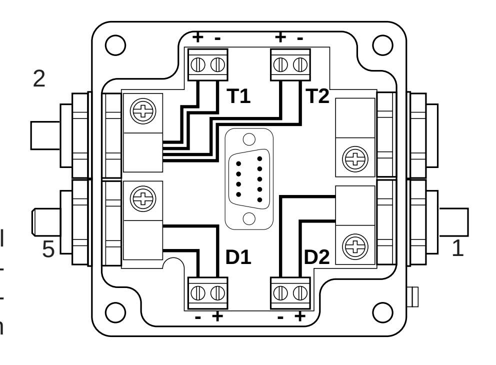


En este caso, la derivación debe estar conectada tal como se indica en la figura. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SubD después de haber retirado el obturador.

En este ejemplo, el cable de derivación sale por el prensaestopas de la izquierda, aunque evidentemente puede salir por el de la derecha.

- **Conexión al autómata TSX/PMX con final de línea**





En este caso, la conexión entre el procesador TSX/PMX y la caja de derivación TSX FP ACC4 se efectúa mediante el cable de derivación TSX FP CCxxx.

El cable principal TSX FP CA/CRxxx (en D2) corresponde al principio o al final del segmento y el final de línea se encuentra en D1 (o a la inversa).

1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

2 Cable de derivación TSX FP CCxxx,

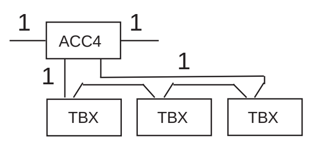
5 Final de línea TSX FP ACC 7.

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

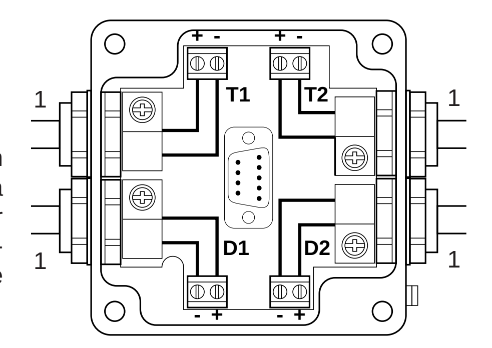
(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro,

C

- **Conexión en cadena efectuada con el cable principal TSX FP CA/CRxxx**



En este caso, las derivaciones deben conectarse tal como se indica en la figura. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SUB-D después de haber retirado el obturador.

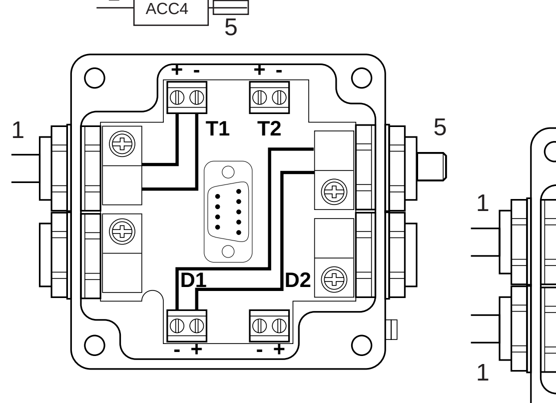


- **Conexión de un final de línea TSX FP ACC7**

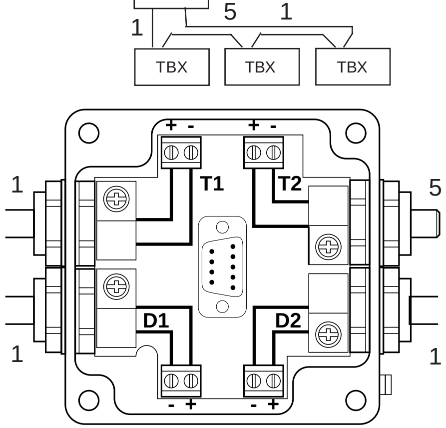
Si la caja de derivación está al principio o al final de un segmento, sólo estará conectado el cable T1, y deberá conectar un final de línea (no polarizado) TSX FP ACC7 en lugar del segundo tramo de cable.

La conexión se efectúa tal como se indica en las figuras siguientes, según si la caja de derivación está en espera o si tiene alguna derivación conectada. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SubD después de haber retirado el obturador.

Caja en espera



Caja con conexión en cadena



1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

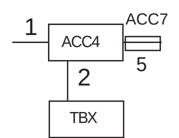
5 Final del línea TSX FP ACC7,

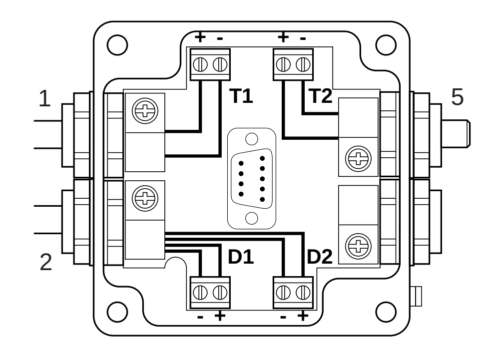
(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro. Final de línea TSX FP ACC7,

C

Caja conectada por derivación

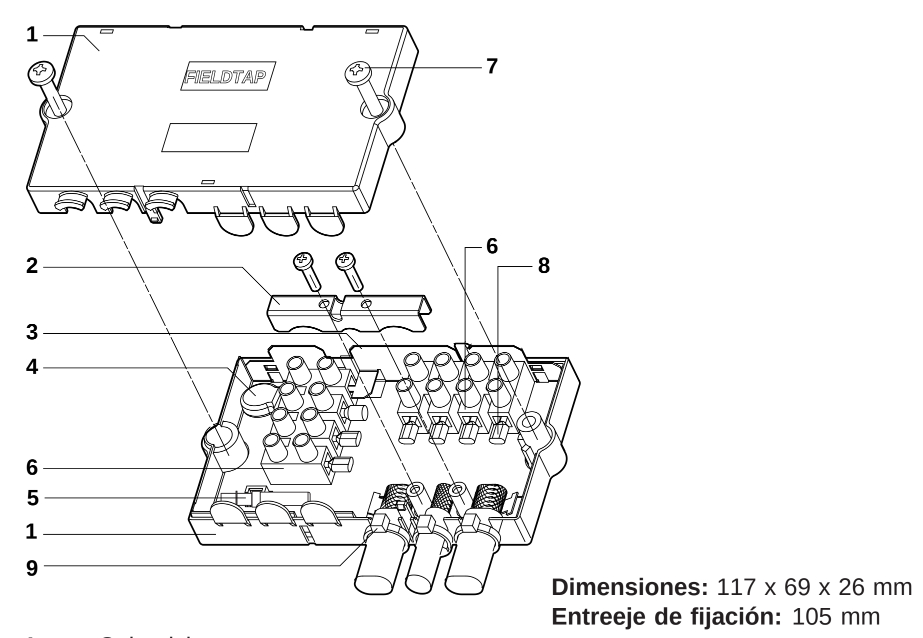




1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,
2 Cable de derivación TSX FP CCxxx,
5 Final de línea TSX FP ACC 7.
(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,
(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro.

3.5-4 Conexión de las cajas de derivación TSX FP ACC14

Estas cajas permiten conectar una derivación al cable principal de un bus de campo FIPIO.

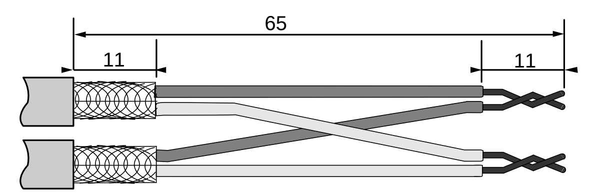


Dimensiones: 117 x 69 x 26 mm
Entreeje de fijación: 105 mm

1 Caja aislante
2 Estribo de ajuste del blindaje de los cables
3 Blindaje
4 Dipolo de desacoplamiento a la masa de protección, compuesto por una capacidad y una varistancia
5 Final de línea
6 Bloques de unión
7 Tornillo de fijación ∅ 4, l = 30 mín. (no suministrados)
8 Terminales de cableado dobles
9 Collares de sujeción de los cables

Deben trenzarse correctamente las partes peladas de los hilos antes de introducirlos en el terminal de cableado doble. De esta forma se evita interrumpir la conexión si se produce un fallo de apriete del bornero.

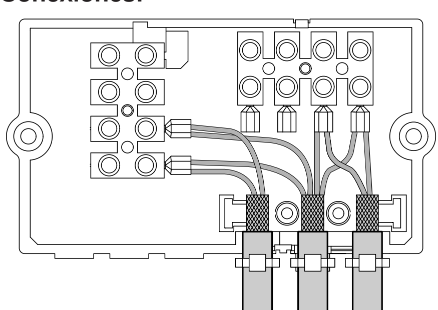
Preparación de los cables



C

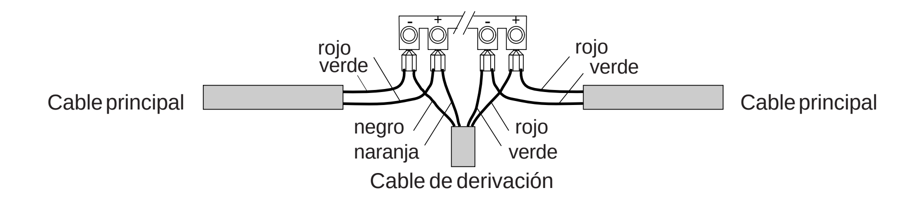
Prepare los cables del tramo principal y de la derivación. Conéctelos a los bloques (**6**) según se indica a continuación y en la página siguiente utilizando obligatoriamente un destornillador plano de 3,5 mm de ancho para apretar las conexiones. Si la caja se encuentra en un extremo del bus, conecte el final de línea normalizado (**5**). El blindaje (**3**) debe conectarse directamente a la masa de protección mediante un conductor de ∅ = 2,5 mm^2 como máximo, o mediante un dipolo de desacoplamiento. Coloque los cables con la funda aislante en el tope del borde de la chapa del blindaje (**3**). Atornille el estribo (**2**) que permite la unión eléctrica entre el blindaje de los cables y el de la caja. Inmobilice los cables con ayuda de los collares, rompa las lengüetas cortables de la tapa superior y fíjela. La caja se fija a su soporte mediante tornillos ∅ 4, l = 30 mín.

Conexiones:



El estribo permite conectar los trenzados de los cables y el blindaje de la caja. El cable de derivación es un cable que incluye dos pares y el conector o equipo del otro extremo es el que efectúa la conexión entre ambos. Por lo tanto, es importante respetar los colores de los pares.

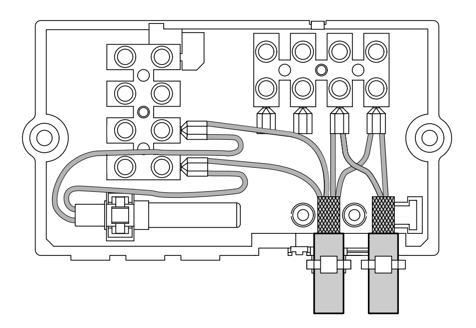
Conexión de los cables principales y de derivación:



Cable principal con par de alimentación:
Es el caso del cable IBM tipo 1, que contiene un par adicional para encaminar una alimentación.

Final de línea:

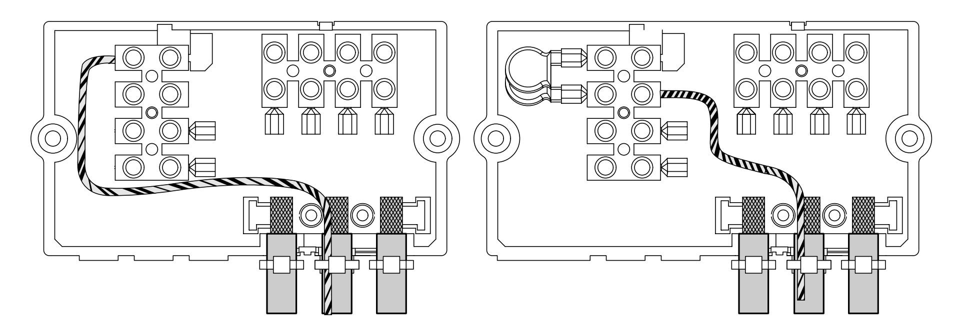
C



Cuando la caja se encuentra en el extremo de un segmento de la red, es obligatorio conectar un final de línea al segundo par del cable de derivación. Para cumplir con la norma IEC 1158-2, se recomienda utilizar un final de línea normalizado (no suministrado) cuyo emplazamiento está previsto en la caja. La fijación se realiza mediante un collar que permite asimismo realizar la puesta a masa al blindaje.

Derivación a la masa de protección:

El blindaje de la caja debe conectarse obligatoriamente a la masa de protección (P.E.) mediante un hilo de 2,5 mm^2 como máximo, bien directamente mediante cables, bien a través del dipolo. El hilo de masa se encuentra en la abertura del estribo prevista al efecto. El dipolo (suministrado) se compone de una capacidad de 4,7 nF y de una varistancia en paralelo.



3.5-5 Conexión de las cajas de derivación TBX FP ACC10

La conexión de los diferentes cables se efectúa por medio de bornas con tornillo, una borna para cada par trenzado. La puesta en servicio es la siguiente:

1 abra la caja de derivación,

2 prepare los cables tal como se ha indicado anteriormente (véase el apartado 3.4),

3 desmonte la tarjeta,

4 pase el cable de alimentación por el prensaestopas,

5 conecte el hilo de tierra de protección en el interior de la caja (una borna está prevista al efecto),

6 conecte los hilos de alimentación al bornero situado del lado de los componentes respetando las polaridades,

7 vuelva a montar la tarjeta,

8 pase los demás cables por su prensaestopa respectivo,

9 coloque en cada cable un collar de masa. La posición del collar en el cable debe tener en cuenta su fijación a la caja (a la derecha o a la izquierda del cable),

10 apriete cada conductor a la borna de tornillo respetando los pares y la polaridad de los conductores: Rojo (+)/Verde (-), Naranja (+)/Negro (-) y rosa (+)/azul (-).
Las conexiones FIPIO se realizan en el +,- de las bornas T1, T2, D1 y D2
Las conexiones de la alimentación del cable telealimentado se realizan en el +, - de la borna.

11 fije los collares de masa y a continuación apriete los prensaestopas atravesados por un cable o un final de línea, **(par de apriete: prensaestopa de gran diámetro 3 Nm, prensaestopa de diámetro pequeño 2,5 Nm),**

12 vuelva a instalar la tapa y fíjela.

La caja de derivación TBX FP ACC10 también dispone de un conector de 9 patillas hembra que permite la conexión de un cable TSX FP CG 010 / 030 ó TSX FP CE 030.

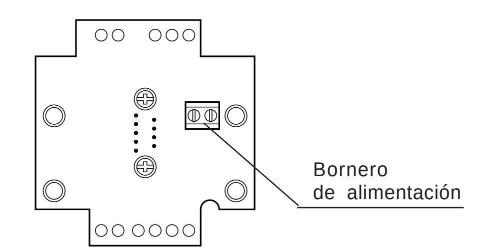
Atención:
Para conservar el índice de protección (IP65) cuando el TBX FP ACC10 está subequipado, es obligatorio dejar colocados los obturadores de estanqueidad en los prensaestopas que no se utilicen (par de apriete de los prensaestopas 1 Nm).

Los esquemas siguientes muestran el cableado de la alimentación así como los diferentes tipos de conexiones posibles:

- caja en espera,
- derivaciones efectuadas con el cable de derivación,
- conexiones en cadena efectuadas con el cable principal,
- conexión de un final de línea TSX FP ACC7.

- **Cableado de la alimentación**

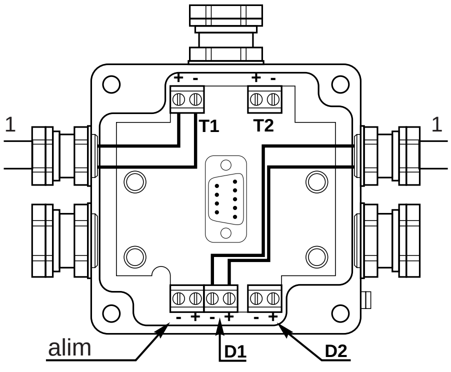
  El bornero de alimentación de la caja está situado en la cara del lado de los componentes de la tarjeta.
  Los borneros para los distintos tipos de conexiones se encuentran en la otra cara.



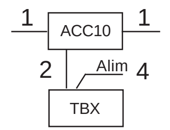
- **Caja en espera**



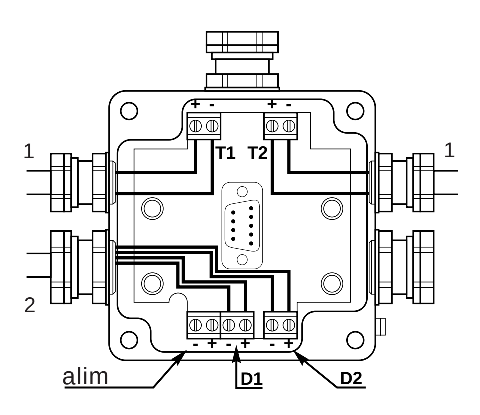
  Si una caja de derivación está en espera (no hay ningún TBX conectado), el cable principal debe estar conectado tal como se muestra en la figura. El usuario puede, por ejemplo, conectar un terminal de programación al conector Sub D después de haber retirado el obturador.
  También puede utilizarse una caja TSX FP ACC4 (véase el apartado 3.5-3).



- **Derivaciones efectuadas con el cable de derivación TSX FP CCxxx**



  En este caso, la derivación debe estar conectada como se indica en la figura. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SubD después de haber retirado el obturador. En este ejemplo, el cable de derivación sale por el prensaestopas de la izquierda, aunque evidentemente puede salir por el de la derecha.
  También puede utilizarse una caja TSX FP ACC4 (véase el apartado 3.5-3).



1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

2 Cable de derivación TSX FP CCxxx,

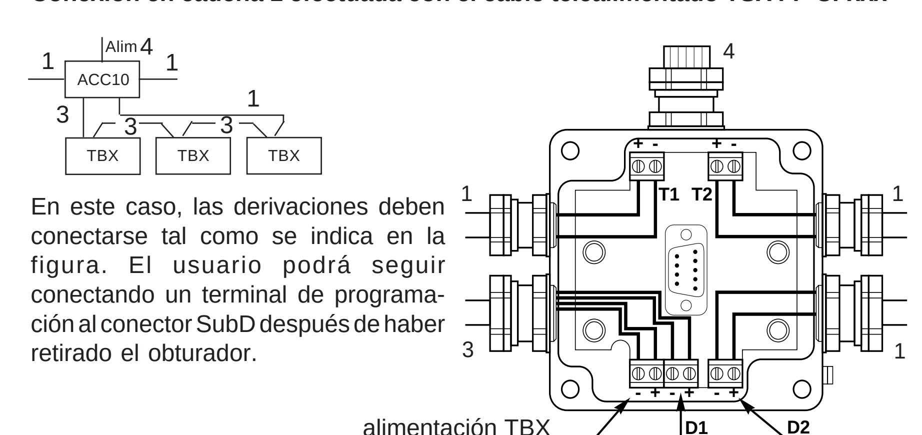
4 Cable de alimentación,

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro.

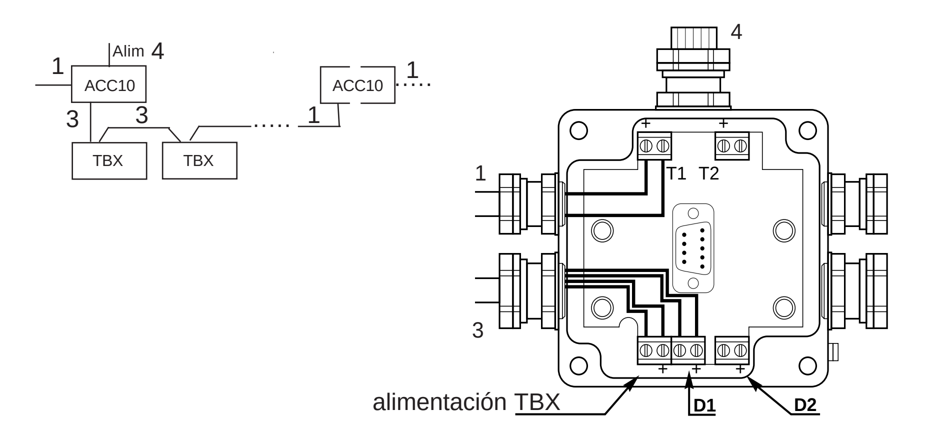
C

- **Conexión en cadena 1 efectuada con el cable telealimentado TSX FP CFxxx**



En este caso, las derivaciones deben conectarse tal como se indica en la figura. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SubD después de haber retirado el obturador.

- **Conexión en cadena 2 efectuada con el cable telealimentado TSX FP CFxxx**



1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

3 Cable con telealimentación TBX FP CFxxx

4 Cable de alimentación,

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja de la red FIPIO para T1,T2,D1 y D2 y al hilo rosa para la alimentación del cable telealimentado,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro de la red FIPIO para T1,T2,D1 y D2 y al hilo azul para la alimentación del cable telealimentado.

C

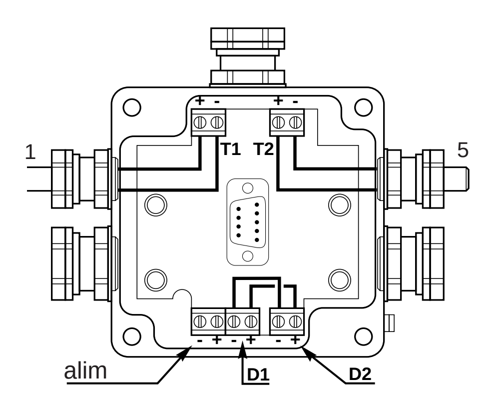
- **Conexión de un final de línea TSX FP ACC7**

  Si la caja de derivación está al principio o al final de un segmento, sólo estará conectado el cable T1, y deberá conectarse un final de línea (no polarizado) TSX FP ACC7 en lugar del segundo tramo de cable.

  La conexión se efectúa tal como se indica en las figuras siguientes, según que la caja de derivación esté en espera o tenga alguna derivación conectada. El usuario podrá seguir conectando un terminal de programación al conector SUB-D después de haber retirado el obturador.
  También puede utilizarse una caja TSX FP ACC4 (véase el apartado 3.5-3).

Caja en espera





1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

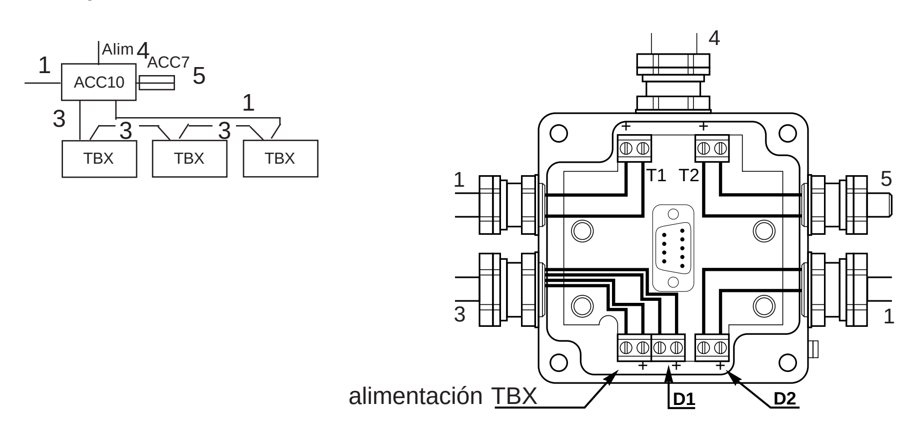
5 Final de línea TSX FP ACC7,

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

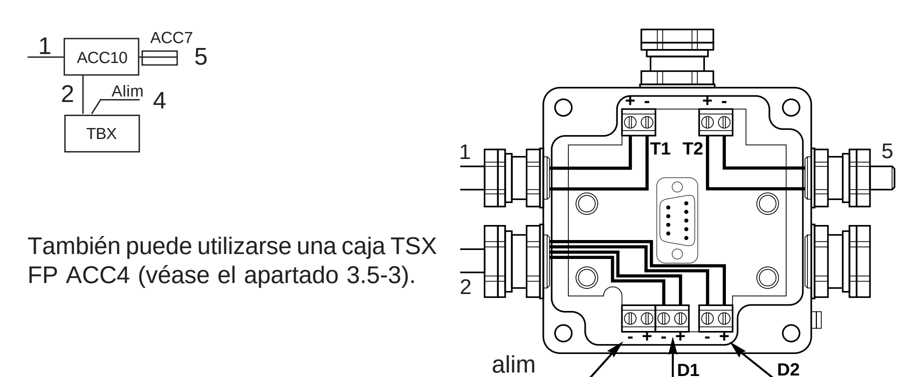
(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro.

C

Caja con conexión en cadena



Caja con derivación



También puede utilizarse una caja TSX FP ACC4 (véase el apartado 3.5-3).

1 Cable principal TSX FP CA/CRxxx,

2 Cable de derivación TSX FP CCxxx,

3 Cable de derivación y de alimentación TBX FP CFxxx,

4 Cable de alimentación,

5 Final de línea TSX FP ACC7,

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja de la red FIPIO para T1,T2,D1 y D2 y al hilo rosa para la alimentación del cable telealimentado,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro de la red FIPIO para T1,T2,D1 y D2 y al hilo azul para la alimentación del cable telealimentado.

C

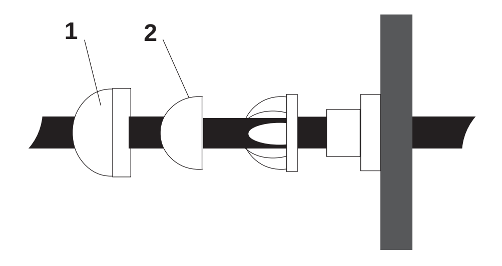
3.5-6 Conexión del repetidor TSX FP ACC6

La conexión de los diferentes cables se efectúa mediante bornas con tornillo. Para la alimentación en corriente continua, es posible utilizar cualquier tipo de cable redondo con dos o tres conductores de 2,5 mm². Si se trata de un cable blindado, deberá conectar el blindaje al bornero con el símbolo ⏚

Para la puesta en servicio, siga los pasos que se indican a continuación:

1 abra el repetidor,

2 prepare los prensaestopas correspondientes recortando la junta **2** situada en la tuerca **1**. Pase cada cable a través de un prensaestopas. Si se utilizan finales de línea, proceda de la misma manera. En la subida, asegúrese de colocar correctamente todas las piezas de cada uno de los prensaestopas,



3 prepare los cables tal como se ha descrito,

4 instale un collar de masa en cada uno de los cables de red (par trenzado blindado). La posición del collar dependerá de su fijación en la caja (a la derecha o a la izquierda del cable),

5 fije los collares de masa y a continuación apriete los prensaestopas atravesados por un cable, asegurándose de que éste no gira sobre sí mismo al apretar el prensaestopas,

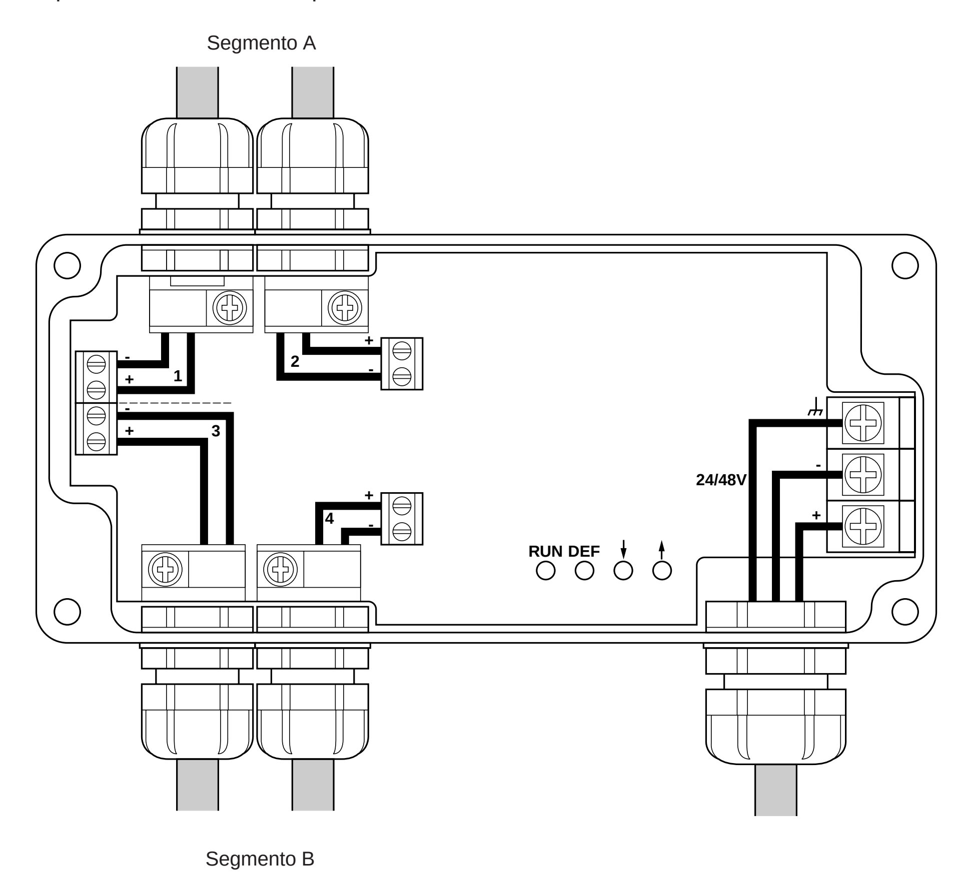
6 fije cada uno de los conductores a la borna con tornillo respetando los pares y la polaridad de los conductores, para los cables de red: Rojo (+) / Verde (-) y Naranja (+) / Negro (-). Los esquemas de cableado siguientes muestran los diferentes tipos de conexiones posibles: en cadena o por derivación,

7 si se utilizan finales de línea, fije el TSX FP ACC7 mediante un collar de masa, apriete el prensaestopas y apriete cada conductor a su borna de tornillo,

8 vuelva a instalar la tapa y fíjela.

Conexión en cadena

Si el repetidor está al principio o al final del segmento A de FIPIO, sólo estará conectado el cable **1**. En este caso, el cable **2** deberá sustituirse obligatoriamente por un final de línea TSX FP ACC7. Del mismo modo, si el repetidor está al principio o al final del segmento B, sólo estará conectado el cable **3**, por lo que se deberá sustituir el cable **4** por un final de línea no polarizado TSX FP ACC7.



Notas para los segmentos FIPIO:

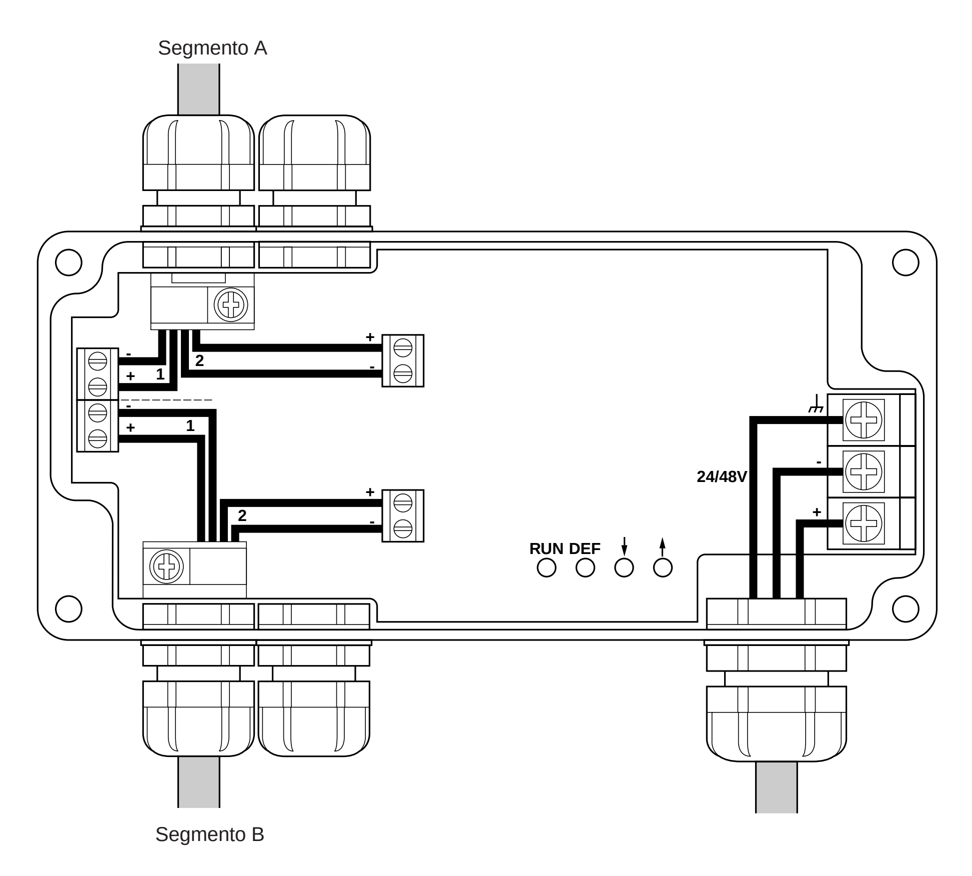
(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro.

C

Conexión por derivación

El repetidor está en derivación sobre los dos segmentos FIPIO a través de las cajas de conexión TSX FP ACC4. Si una de las derivaciones se realiza mediante dos cables TSX FP CA/CRxxx, los conductores Rojo y Verde se sustituyen por los conductores del mismo color del primer cable de derivación, y los conductores Naranja y Negro se sustituyen respectivamente por los conductores Rojo y Verde del segundo cable de derivación.



Notas para los segmentos FIPIO:

(+) corresponde al hilo rojo o al hilo naranja,

(-) corresponde al hilo verde o al hilo negro.

Conexión en cadena y por derivación

En una arborescencia FIPIO es posible conectar un segmento en cadena y otro segmento por derivación. En este caso, la conexión del repetidor se derivará de los dos ejemplos precedentes.

C

3.5-7 Conexión del repetidor TSX FP ACC8

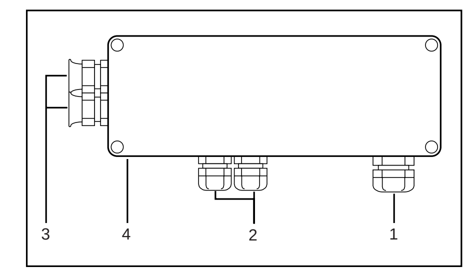
El módulo hermético IP65 incluye para la conexión 5 prensaestopas:

1 alimentación,

2 segmentos eléctricos,

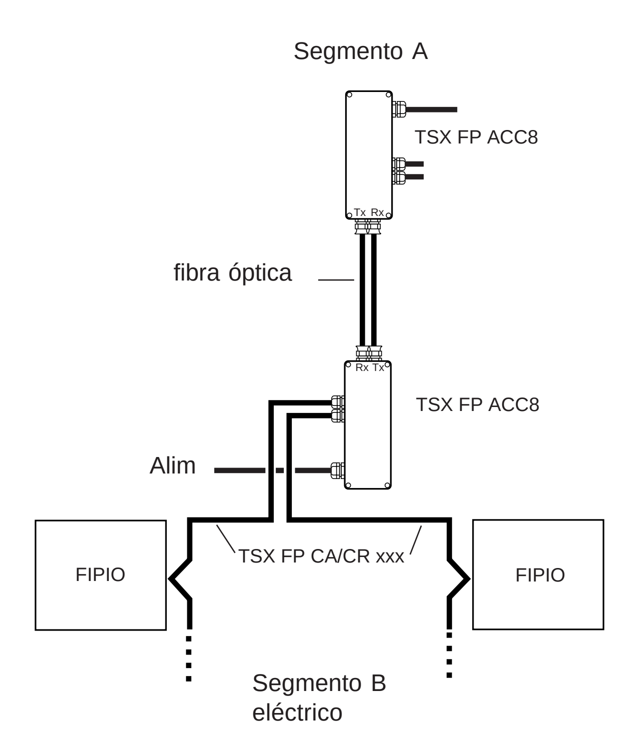
3 fibras ópticas,

4 un tornillo exterior para conectar la caja a la tierra de protección.



Conexión en cadena

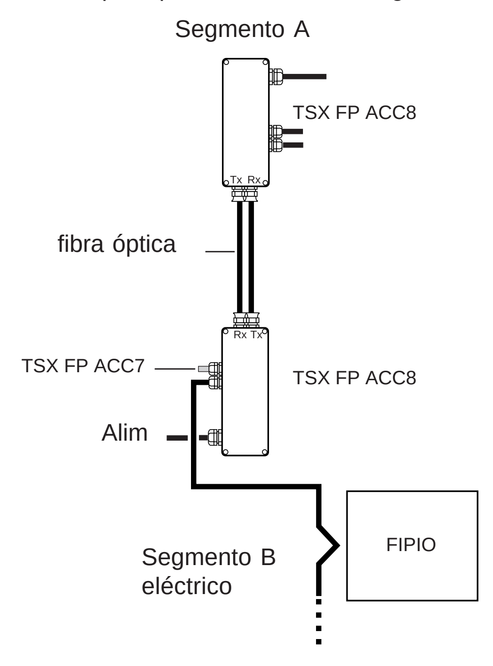
Conexión en medio de un segmento:



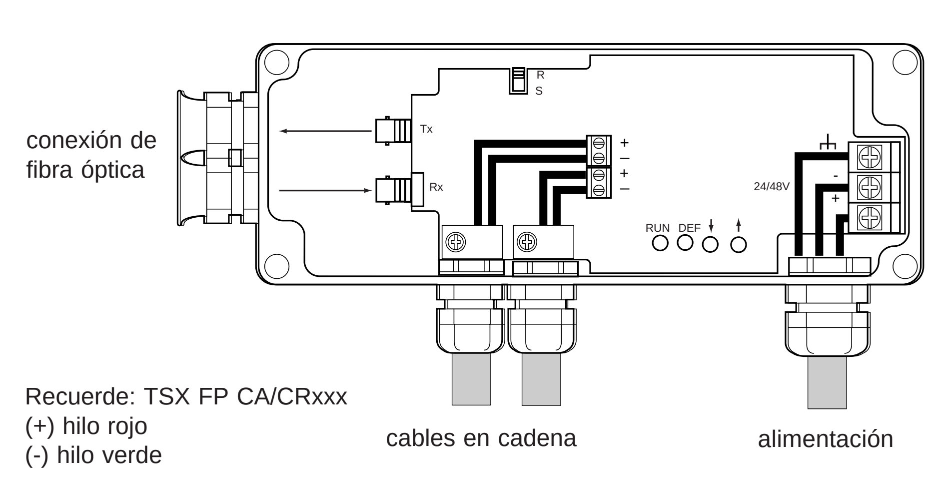
Un repetidor TSX FP ACC8 debe siempre estar alimentado.

C

Conexión al principio o al final de un segmento:



Cableado interno del repetidor TSX FP ACC8 en cadena

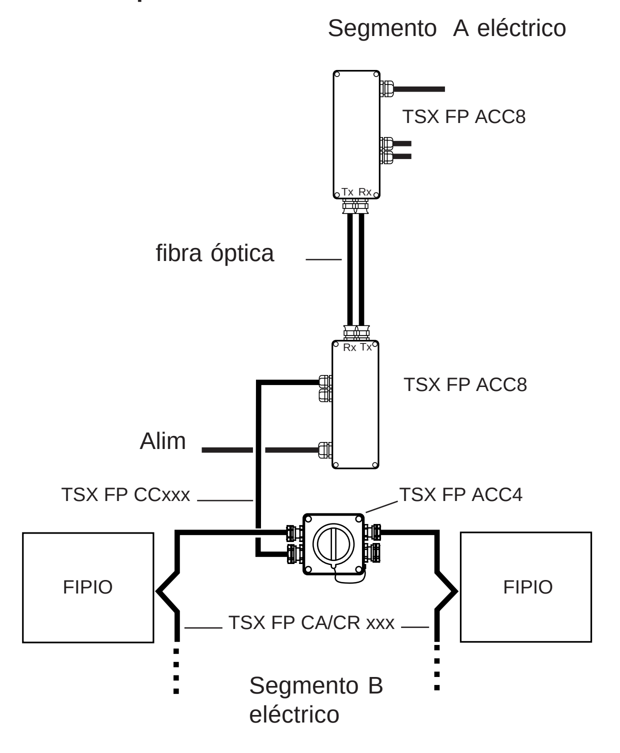


Recuerde: TSX FP CA/CRxxx
(+) hilo rojo
(-) hilo verde

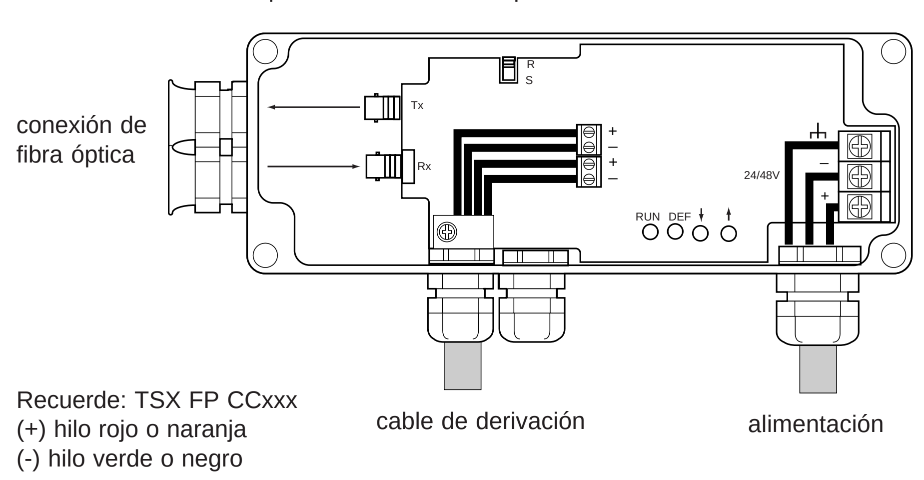
Al principio o al final del un segmento eléctrico, es obligatorio montar un final de línea TSX FP ACC7 en el emplazamiento de uno de los cables en cadena.

C

Conexión por derivación



Cableado interno del repetidor TSX FP ACC8 por derivación:



Recuerde: TSX FP CCxxx
(+) hilo rojo o naranja
(-) hilo verde o negro

C

Instalación del cable óptico

La instalación del cable óptico debe **respetar las condiciones ambientales** establecidas por el fabricante y concretamente los **umbrales de limitaciones mecánicas** en cuanto a flexión y tracción.

> Se recomienda **medir las atenuaciones ópticas** de los cables **antes y después de la instalación** y comprobar que se encuentran dentro de los límites establecidos por el fabricante.

Los límites mecánicos y ópticos del cable (conector) TSX FP JF 020 son, respectivamente:

- **Radio de curvatura**: siempre superior a 5 cm,
- **Fuerza de tracción**: siempre inferior a 100 Newtons (10 kg),
- **Atenuación**: siempre inferior a 1 dB a 850 nm.

La instalación de los conectores ST (del cable óptico o del cable conector) en un repetidor TSX FP ACC8 se realiza asegurándose de no dañar el cable y de que no hay polvo que pueda afectar a la calidad de la conexión. Cada uno de los 2 conectores se identifica mediante un manguito (uno claro y otro oscuro) que permite determinar la base correspondiente, identificada por la marca clara u oscura dibujada en la tarjeta.

Proceda de la siguiente manera para instalar los 2 conectores en el repetidor:

1 Extraiga los 4 tornillos de fijación de la tapa y retírela.

2 Retire la protección de plástico de la primera base (marcada como Tx). Desmonte la parte externa del prensaestopas metálico correspondiente y a continuación retire la arandela metálica dentada y la junta de plástico hendida que se encuentra en su interior. Retire el disco pequeño de plástico de la junta.

3 Inserte la parte externa del prensaestopas desmontado (comenzando por la parte cónica) en el conector del cable óptico equipado con el manguito oscuro. Pase después el conector a la parte fija del prensaestopas.

4 Retire la eventual protección del extremo del conector y una éste a la base correspondiente (marcada como Tx). Para ello, asegúrese de alinear el tope del conector con la hendidura situada bajo la base; sujetando entre los dedos el conector (no el manguito) presiónelo hacia la base y gírelo un cuarto de vuelta para enclavarlo.

5 Coloque alrededor de la fibra óptica la junta de plástico hendida con la parte cónica hacia el repetidor y a continuación inserte éste en la parte fija del prensaestopas. Proceda de la misma forma con la arandela metálica dentada y después fije la parte externa del prensaestopas a su parte fija. Apriete con un par de 3 Nm para proporcionar estanqueidad al módulo cuando se vuelva a cerrar, pero no supere este valor para no dañar la fibra óptica.

6 Conecte de la misma forma la segunda fibra óptica: conector equipado con un manguito claro sobre la base Rx.

Observación

El cable óptico que conecta 2 repetidores puede estar seguido o bien estar formado por la unión extremo a extremo de un máximo de 5 tramos equipados de conectores de tipo ST (o de calidad equivalente). **Por lo tanto, pueden realizarse 4 conexiones intermedias como máximo**.

Instalación de los cables eléctricos

La conexión de los diferentes cables eléctricos se efectúa de la misma forma que para el repetidor TSX FP ACC6: mediante bornas con tornillo, conexión en cadena o por derivación, respeto del acceso de los cables 1 y 2, respeto de las polaridades + y - de los hilos e instalación eventual de un final de línea TSX FP ACC7 cuando el repetidor se encuentre en el extremo del segmento eléctrico.

El cable de alimentación puede estar compuesto por 2 ó 3 conductores de 2,5 mm^2 y su diámetro debe estar comprendido entre 8 y 13 mm.

Puesta en servicio

El repetidor TSX FP ACC8 puede empezar a funcionar desde su puesta bajo tensión. Sin embargo, el interruptor situado sobre la tarjeta electrónica debe colocarse en función de la utilización del repetidor:

- para un enlace óptico hacia otro repetidor TSX FP ACC8, el interruptor debe estar en la posición R (**R**epetidor),
- para un enlace óptico hacia una estación óptica FIP, el interruptor debe estar en la posición **S** (Station -estación-).

C

3.5-8 Conexión de los conectores TBX BLP 01

La conexión de los diferentes cables se efectúa mediante una borna con tornillo. La puesta en servicio es la siguiente:

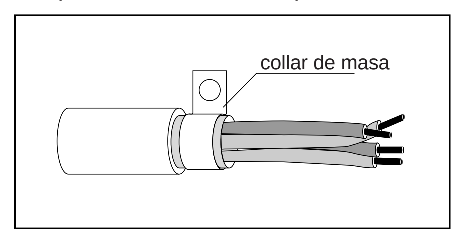
1 abra el conector,

2 prepare los cables tal como se ha descrito y a continuación apriete cada conductor en la borna con tornillo respetando los pares y la polaridad de los conductores: Rojo (+) / Verde (-) y Naranja (+) / Negro (-). Los esquemas de cableado siguientes muestran los diferentes tipos de conexiones posibles: en cadena o por derivación,

3 fije el o los collares de masa en el conector asegurándose de no coger los conductores,

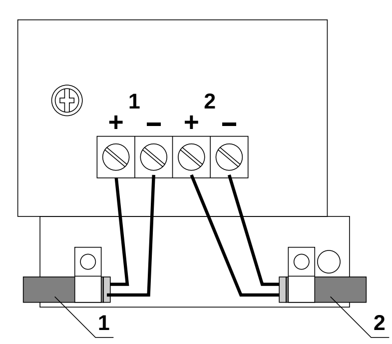
4 retire el o los opérculos situados en la tapa para liberar el paso del cable o cables,

5 vuelva a instalar la tapa y fíjela.



Conexión en cadena

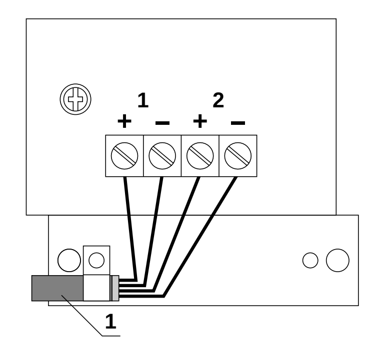
Si el equipo que dispone de un conector está colocado al principio o al final de un segmento FIPIO, sólo debe conectarse el cable **1** a la caja. En este caso, el cable **2** debe reemplazarse de manera obligatoria por un final de línea no polarizado TSX FP ACC7.



El sentido de llegada de los cables no tiene importancia. Pueden estar cara a cara (como en el ejemplo), de un mismo lado...

Conexión por derivación

En esta figura el cable **1** es un cable de derivación de tipo TSX FP CCxxx. Si la derivación se realiza mediante **2** cables de tipo TSX FP CA/CR xxx, la conexión es la misma que en cadena.



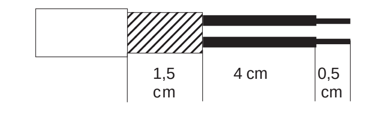
El sentido de llegada del cable tampoco tiene importancia.

3.5-9 Conexión del conector TBX BLP 10

La conexión de los diferentes cables se efectúa mediante una borna con tornillo. Para la puesta en servicio siga los pasos que se indican a continuación:

1 abra el conector, retire la tarjeta y pase los cables por los prensaestopas,

2 prepare los cables tal como se ha descrito y a continuación fija cada uno de los conductores en la borna con tornillo respetando los pares y la polaridad de los conductores:
Rojo (D+) / Verde (D-) o Naranja (D+) / Negro (D-) y Rosa (+) / Azul (-).



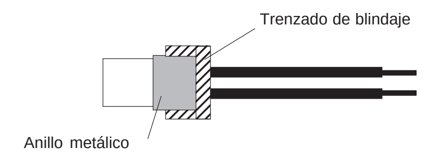


3 **defina la dirección por medio de los interruptores.**

4 moldee los conductores para facilitar la instalación de la tarjeta.
Desmonte los prensaestopas y coloque de nuevo la tarjeta en su emplazamiento.

5 coloque los trenzados de blindaje en los anillos metálicos (los blindajes de fleje de aluminio son más cortos) y apriete de nuevo los prensaestopas **(par de apriete 3 Nm)**.

6 fije la tarjeta.

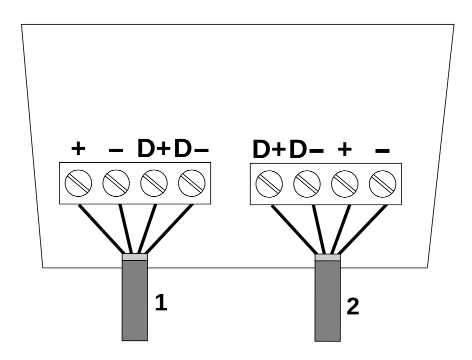


Los esquemas siguientes muestran los diferentes tipos de conexiones posibles: **en cadena o por derivación**

Conexión en cadena

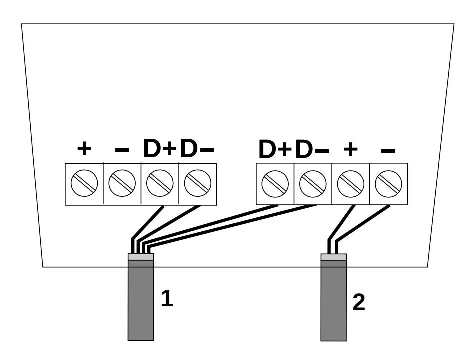
El cable 1 ó 2 es un cable de derivación y de alimentación de tipo TSX FP CA/CRxxx. Si el equipo que dispone de un conector se encuentra al principio o al final de un segmento FIPWAY, sólo el cable **1** estará conectado a la caja. En este caso, el cable **2** deberá sustituirse obligatoriamente por un final de línea no polarizado TSX FP ACC7, conectado a D + y D -.

El sentido de llegada de los cables no tiene importancia.

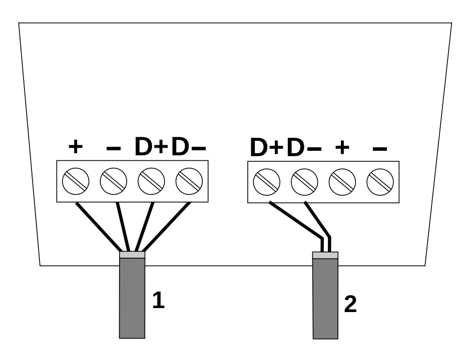


Conexiones por derivación

El cable **1** es un cable de derivación de tipo -TSX FP CCxxx. El cable **2** es un cable de alimentación normal.



El cable **1** es un cable de derivación de tipo TSX FP CFxxx, el cable **2** es de tipo TSX FP CA/CRxxx.



C

4.1 Generalidades

Para evitar los errores de cableado y conseguir un buen funcionamiento de la red, es aconsejable que realice algunos controles durante la instalación de cada segmento:

- compruebe la continuidad del segmento a medida que se van conectando los componentes de cableado: conectores, caja de derivación, repetidores, etc.
- verifique la instalación de los finales de línea para la adaptación del bus antes de la conexión de los equipos,
- compruebe la conexión de los diferentes equipos al bus antes de activarlos.
- si utiliza repetidores TSX FP ACC6, deberá efectuar todos estos controles independientemente en cada uno de los segmentos. Durante estos tests los repetidores deben estar desactivados.

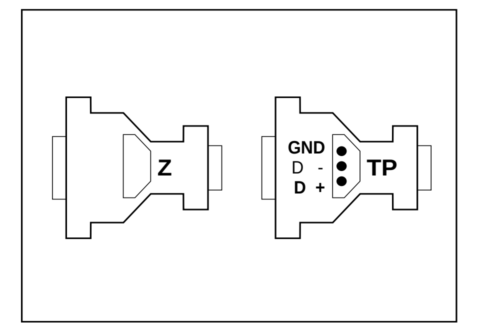
Material necesario

Los procedimientos de test descritos a continuación precisan la utilización de un ohmiómetro y de la herramienta de test de cableado TSX FP ACC9. Esta herramienta incluye dos módulos:

- un módulo marcado Z, que debe conectar al primer componente de conexión,
- un módulo marcado TP, que dispone de tres puntos de test necesarios para las mediciones.

Cada uno de estos módulos dispone de dos conectores (un conector SubD de 9 patillas macho y un conector SubD de 26 patillas hembra de alta densidad), que permiten su conexión a un sistema de cableado FIPIO.

- TSX FP ACC9 referencia Z
- TSX FP ACC9 referencia TP

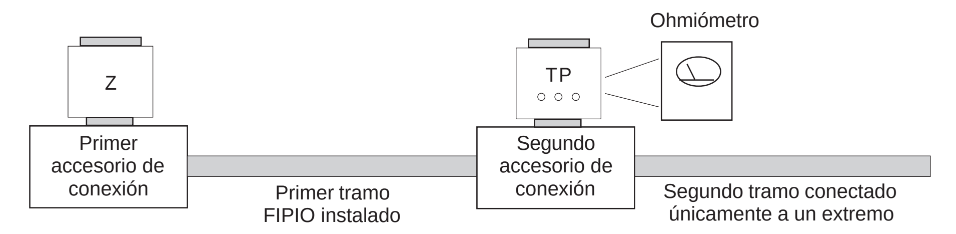


Todo fallo detectado durante estos tests debe corregirse antes de continuar la instalación. Las verificaciones necesarias en cada etapa sólo se deberán realizar si las verificaciones anteriores han sido satisfactorias.

4.2 Test de continuidad del bus

Procedimiento:

- Pase los cables del primer accesorio de conexión (incluido el blindaje), y a continuación conecte el módulo Z.
- Pase los cables del segundo accesorio de conexión y a continuación conéctele el módulo TP.



- Con el ohmiómetro mida la resistencia rI entre los borneros GND y D- del módulo TP.

  Compruebe que rI se encuentre entre 500 y 600 ohmios.

  Si rI < 500 ohmios, habrá un cortocircuito entre uno de los conductores (D+ ó D-) y la masa.
  Si rI > 600 ohmios, el blindaje o el conector D- están mal conectados.

- Mida con el ohmiómetro la resistencia RH entre los borneros GND y D+ del módulo TP.

  Compruebe que RH > rI.

  Si RH = rI, habrá un cortocircuito entre D+ y D-
  Si RH < rI, habrá una inversión de los conductores D+ y D-

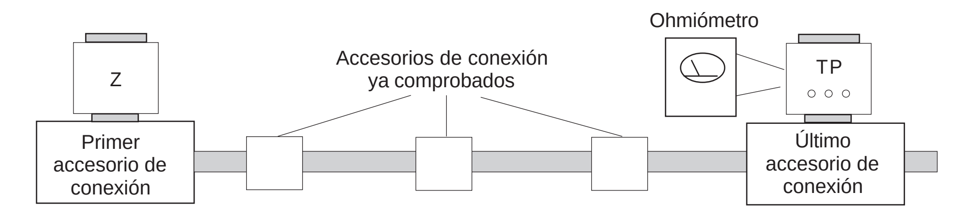
- Calcule la diferencia RH - rI.

  Compruebe que el resultado se encuentre entre 30 y 60 ohmios (en caso contrario, habrá algún contacto defectuoso en uno de los conductores).

  No mida directamente la resistencia entre D+ y D-, ya que esta medida no permite detectar una eventual inversión de estos conductores.

C

- Si quedan uno o más tramos de cable por conectar,
  - desconecte el módulo marcado TP,
  - conecte el tramo de cable y el accesorio de conexión siguiente y a continuación conecte el módulo marcado TP,



  - vuelva a realizar todas las mediciones indicadas.

Test de continuidad del bus cuando se utilizan repetidores TSX FP ACC6

Antes de conectar la tapa debe comprobar la correcta conexión de cada uno de los repetidores TSX FP ACC6 en dos fases:

- durante el cableado del segmento conectado a la vía A, según el procedimiento descrito anteriormente, tomando las mediciones del ohmiómetro directamente sobre una de las bornas con tornillo de la vía A (el módulo Z debe encontrarse en el segmento A),
- durante el cableado del segmento conectado a la vía B, según el procedimiento descrito anteriormente, tomando las mediciones del ohmiómetro directamente sobre una de las bornas con tornillo de la vía B (el módulo Z debe encontrarse en el segmento B).

Test de continuidad del bus cuando se utilizan repetidores TSX FP ACC8

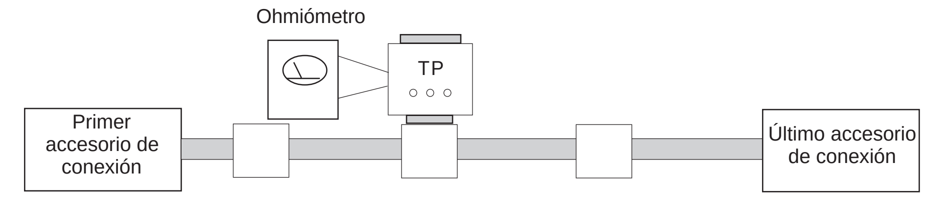
Antes de colocar la tapa debe comprobar la correcta conexión al segmento eléctrico de cada uno de los repetidores TSX FP ACC8 según el procedimiento descrito anteriormente. Las mediciones del ohmiómetro se toman directamente sobre una de las dos bornas pequeñas con tornillo del TBX FP ACC8.

C

4.3 Test de presencia de finales de línea

Procedimiento:

- Al principio y al final de un segmento eléctrico debe haber necesariamente un final de línea TSX FP ACC7. Este final de línea se conecta al bus a través del accesorio de conexión colocado en el extremo del segmento (en el lugar en el que se conectará el tramo de cable siguiente si se ha previsto un tramo suplementario). Este final de línea no está polarizado y cada conductor debe estar conectado indiferentemente a cada uno de los borneros previstos para el cable. Este final de línea debe estar conectado a masa mediante un collar o un puente de masa.
- Una vez haya verificado la continuidad del segmento (de la manera descrita en el punto anterior), desconecte el módulo Z y deje conectado el módulo TP a uno de los accesorios de conexión.
- Para este test es necesario que todas las estacione del segmento estén desconectadas.
- Con el ohmiómetro mida la resistencia rI (entre los borneros GND y D- del módulo TP) y la resistencia RH (entre los borneros GND y D+ del módulo TP).



Compruebe que las resistencias rI y RH se encuentren entre 450 y 650 Kohmios. Valores dos veces superiores indican que alguno de los dos finales de línea no está conectado.
Los valores inferiores a 450 Kohmios indican que se ha olvidado el módulo Z, que se ha conectado una estación o que se ha producido un cortocircuito.

D

D

1.1 Principios de funcionamiento

1.1-1 Generalidades

FIPIO y el modelo OSI

Las normas WORLDFIP se redactan según el modelo OSI de ISO. Este modelo incluye siete niveles, de los que sólo tres son necesarios para WORLDFIP. Se trata de los niveles:

7 - de aplicación,

2 - de enlace de datos,

1 - físico.

De manera complementaria, la norma WORLDFIP incluye una descripción completa de la gestión de la red (network management).

El usuario sólo tiene acceso al interface superior de la entidad de comunicaciones (el interface de usuario a nivel de aplicación) mediante intercambios tipo "petición, indicación, confirmación), correspondientes a los servicios de comunicaciones.

Mecanismo de funcionamiento

El mecanismo de funcionamiento de WORLDFIP se basa en el principio de difusión de la información. Todo intercambio está basado en:

- la emisión de una llamada (identificador) por parte del equipo gestor de la red, llamado árbitro de bus, a todas las estaciones y destinada a un abonado productor así como a todos los consumidores interesados,
- una respuesta difundida por este abonado productor a todas las estaciones y utilizable por parte de todos los abonados consumidores.

Todos los mecanismos de WORLDFIP utilizan este tipo de intercambio.

1.1-2 El árbitro de bus

El árbitro de bus es una función que difunde de manera cíclica los diferentes identificadores según una lista establecida previamente.

D

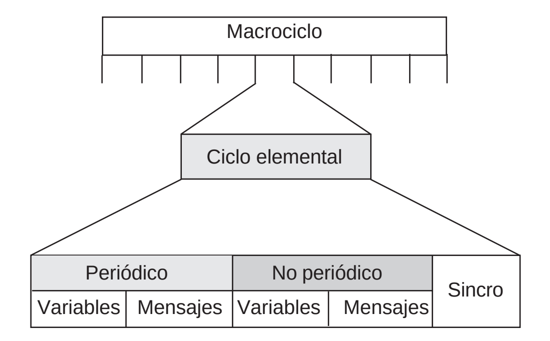
En una aplicación, no todas las variables deben actualizarse con la misma frecuencia. Es fundamental que esta lista esté organizada de tal manera que una variable pueda, si es necesario, llamarse varias veces durante un mismo ciclo de llamada de todas las variables (macrociclo).

Algunos identificadores también pueden llamarse varias veces durante un mismo macrociclo, lo que tiene por efecto un aumento de su frecuencia de muestreo en función de las limitaciones temporales impuestas por la aplicación.

La duración de este macrociclo es fija y conocida. Por lo tanto, la aplicación sabe en qué preciso instante una variable pasará a estar a disposición de los consumidores.

Cada macrociclo está dividido en períodos elementales de la misma duración y de estructura idéntica. Estos períodos también son divisibles en ventanas temporales:

- ventana periódica "variables" y/o "mensajes",
- ventana no periódica "variables" y "mensajes",
- ventana de sincronización.



1.1-3 La ventana periódica

La ventana periódica se corresponde con el funcionamiento básico de la red. Se basa en el siguiente principio:

- cada variable (entero, real, booleano, cadena de caracteres...) del proceso está asociada a un identificador cíclico,
- cada identificador cíclico se llama como mínimo una vez a lo largo de un macrociclo.

Cuando se emite un identificador, la estación que debe producir la variable asociada responde emitiendo su valor. Toda transacción elemental o "transferencia" se basa en el intercambio de dos tramas sucesivas: la emisión del nombre de la variable (identificador) por parte del árbitro de bus y a su iniciativa, seguida por la emisión del valor de la variable por parte de su productor. La transacción la realiza cada una de las estaciones interesadas, por lo que toda estación puede participar en la transacción.

1.1-4 La ventana no periódica

Es una extensión de la ventana periódica. Permite al productor pedir:

- una pregunta especial de una o varias variables (ventana no periódica "variables"),
- una transmisión de mensaje (ventana no periódica "mensajes").

Estas peticiones las formula el productor o el consumidor durante el período cíclico en el transcurso de una respuesta que se le ha enviado.

El árbitro de bus registra estas peticiones y las ejecuta según la disponibilidad de las ventanas no periódicas "variables" y "mensajes". Estas ventanas se sitúan, según la carga de la red, en el mismo período elemental o en los siguientes.

La ventana no periódica "variables"

El árbitro de bus interroga al solicitante que se encuentra en espera para que precise la lista de los identificadores de las variables que desea difundir.

El árbitro de bus tiene en cuenta la respuesta y añade los identificadores solicitados a la lista normal del período en curso o del siguiente. La consideración de la respuesta se realiza según el tiempo restante disponible antes del fin del período elemental.

En caso de que haya varias peticiones, el árbitro de bus las seleccionará según su prioridad y su orden de llegada.

El solicitante puede ser productor o consumidor de las variables solicitadas, o no tener ninguna relación con ellas.

La ventana no periódica "mensajes"

El árbitro de bus "da la palabra" al solicitante que se encuentra en espera en la ventana de tiempo designado. Éste emite su mensaje precedido por la dirección del destinatario y del emisor y, una vez finalizada la transmisión, transmite al árbitro de bus un mensaje final que le permite pasar al siguiente solicitante (si esta nueva petición es compatible con la longitud de la ventana de tiempo).

D

Los mensajes pueden ser de varios tipos:

- mensajes con o sin acuse de recibo (ACK),
- mensajes sin acuse de recibo (NACK) en modo de difusión.

El protocolo fija las características de la envolvente del mensaje y propone una estructura y un lenguaje que permiten al destinatario comprender el mensaje sin ninguna iniciación previa.

1.1-5 La ventana de sincronización

Garantiza la duración constante de los períodos elementales completando los tiempos muertos (relleno).

1.1-6 Gestión de la red

Todas las explicaciones previas corresponden al principio de funcionamiento de la red en el régimen establecido. WORLDFIP trata las diferentes etapas que concurren en el establecimiento de este régimen, como:

- la configuración: introducción en el sistema de las variables, identificadores, parámetros...
- la puesta en servicio: tests de funcionamiento, detección de altas y bajas de abonados, modificación de parámetros de comunicación globales, identificación de los abonados,
- la detección y el tratamiento de los fallos (supervisión del tráfico...).

Todos los mecanismos correspondientes se reparten entre las entidades de comunicación de todos los abonados de la red, incluido el árbitro de bus.

1.2 Acceso a la comunicación

1.2-1 Elección del árbitro de bus

Una red WORLDFIP no puede funcionar sin la existencia de un árbitro de bus activo en la red. En un bus de campo FIPIO, el árbitro de bus es obligatoriamente el autómata programable de dirección 0 (valor por defecto).

1.2-2 Detección de la presencia de una estación

Toda estación conectada a la red responde de manera cíclica al escrutinio de la variable de presencia que produce, indicando de esta manera su presencia.

Desde el momento de su elección, el árbitro de bus activo controla la presencia de las 127 estaciones conectables y entrega a la aplicación la lista de las estaciones que han respondido o no a la variable de presencia.

Una estación recién conectada a una red en funcionamiento y con una dirección física idéntica a otra estación ya conectada no podrá insertarse ni en la red ni en el bus.
Únicamente serán objeto de supervisión aquellas estaciones que se hayan declarado en la configuración de PL7. El sistema no detectará la conexión al bus de una estación adicional.

1.2-3 Intercambio de datagramas

Los intercambios de datagramas se tratan en la red FIPIO como intercambios de mensajes no periódicos.

El caudal de mensajes no periódicos entre todas las estaciones es de:

- 20 mensajes de 128 bytes de aplicación por segundo en FIPIO.

1.2-4 Lectura y escritura de entradas / salidas a distancia

Los intercambios de entradas / salidas se tratan en FIPIO como intercambios de variables cíclicas.

D

El período de escrutinio depende del número, del tipo y de la tarea para la que está declarado cada módulo de entradas / salidas. Se calcula en el momento de la generación de la configuración de las entradas / salidas en PL7, y se transmite a la unidad central del autómata al transferir el programa.

El software PL7 garantiza que cada entrada / salida se actualice en un tiempo inferior al período de la tarea para la que se ha configurado.

1.3 Parámetros conservados

1.3-1 Parámetros conservados para FIPIO

Capa física

- clase de conformidad CH,
- velocidad S2,
- sin telealimentación,
- tipo de derivación a masa: conexiones equipotenciales

1.3-2 Parámetros conservados para el repetidor óptico TSX FP ACC8

Capa física

- clase de conformidad cs_62,5+,
- velocidad S2,
- sin telealimentación,
- tipo de derivación a masa: conexiones equipotenciales

D

1.4 Características de los cables

1.4-1 Cable principal TSX FP CA xxx

Características principales

- diámetro = 7,8 mm ± 0,2 mm con dos conductores de calibre 22,
- diámetro en la malla = 6,4 mm ± 0,2 mm,
- compuesto de un par trenzado con una impedancia característica de 140 Ω < Zc < 155 Ω,
- atenuación a 1 MHz - 12 dB/Km,
- resistencia lineica a 20°C - 52 Ω/Km en estática,
- blindado con malla y fleje,
- radio de curvatura mínimo = 75 mm,
- utilizable en taller para tensiones inferiores a 36 V,
- temperatura de almacenamiento: -25°C a + 70°C,
- temperatura de utilización = +5°C a + 60°C,
- resistencia al fuego: norma UL VW-1,
- normas de resistencia aplicables: CEI 189-1 y CEI 885-1,
- conforme a las normas NFC 46-604.
- utilización de interior con instalaciones no móviles. Criterios de utilización: ver la tabla del capítulo 3.

1.4-2 Cable principal flexible TSX FP CR xxx

Características principales

- diámetro 8,6 mm máx, 2 conductores de calibre AWG 22
- un par trenzado con impedancia: ZC = 150 Ω ± 10% (3 a 20 MHz)
- radio de curvatura en dinámica: 65 mm
- blindado con malla y fleje
- temperatura de almacenamiento: -40°C a +70°C
- temperatura de utilización: -5°C a +70°C
- resistencia a al fuego vertical
- no propagación de fuego
- normas de resistencia aplicables: IEC 885-1
- conforme a las normas NFC 46-604
- resistencia a los aceites
- resistencia a los hidrocarburos

- resistencia a las chispas de soldadura
- resistencia a los rayos ultravioletas
- resistencia a ambientes salinos
- resistencia a una higrometría del 100%
- criterios de utilización: ver capítulo 3

D

1.4-3 Cable principal telealimentado flexible TSX FP CF xxx

Características principales

- diámetro = 9,5 ± 0,3 mm con dos conductores de calibre AWG 22 (FIPIO) y dos conductores de calibre AWG 18 (alimentación),
- compuesto de un par trenzado con una impedancia característica de 140 Ω < Zc < 155 Ω,
- atenuación a 1 MHz - 12 dB/Km,
- resistencia lineica a 20°C - 52 Ω/Km en estática,
- blindado con malla y fleje,
- radio de curvatura mínimo:
  en estática = 10 veces el diámetro,
  en dinámica = 20 veces el diámetro.
- utilizable en taller para tensiones inferiores a 36 V,
- temperatura de almacenamiento: -25°C a + 70°C,
- temperatura de utilización: -10°C a + 7 0°C,
- resistencia al fuego: norma UL VW-1,
- no propagación de fuego: NFC 32-70-C2
- normas de resistencia aplicables: CEI 885-1,
- conforme a las normas NFC 46-604,
- resistencia a los aceites, norma CNOMO
- resistencia a los hidrocarburos,
- resistencia a las chispas de soldadura, NFC 32510
- resistencia a los rayos ultravioletas,
- resistencia a los ambientes salinos,
- resistencia a una higrometría del 100%.
- criterios de utilización, ver tabla del capítulo 3

D

1.4-4 Cable de derivación TSX FP CC xxx

Características principales

- diámetro = 7,8 mm ± 0,2 mm con cuatro conductores de calibre 26,
- diámetro en la malla = 6,4 mm ± 0,2 mm,
- compuesto por dos pares trenzados con una impedancia característica de 140 Ω < Zc < 155 Ω,
- atenuación a 1 MHz - 17 dB/Km,
- resistencia lineica a 20°C - 135 Ω/Km en estática,
- blindado con malla y fleje,
- radio de curvatura mínimo = 75 mm,
- utilizable en taller para tensiones inferiores a 36 V,
- temperatura de almacenamiento: -25°C a + 70°C,
- temperatura de utilización = +5°C a + 60°C,
- resistencia al fuego: norma UL VW-1,
- normas de resistencia aplicables: CEI 189-1 y CEI 885-1,
- conforme a las normas NFC 46-604.
- utilización de interior en instalaciones no móviles, ver tabla del capítulo 3

1.4-5 Fibra óptica

Los enlaces por fibra óptica no se suministran. El repetidor TSX FP ACC8 funciona con fibras cuyas características son las siguientes:

Tipo: fibra de silicio Multimode

Flujo binario: 1 Mb/s

Las características de cada conexión dependen del tipo de fibra óptica utilizado:

Tipo de fibra (2 fibras por enlace)	Atenuación	Dinámica garantizada	Longitud permitida para 1 segmento (2)	Número máximo de segmentos
Fibra 62,5/125 Fibra 50/125 Fibra 100/140	4 dB/km 3 dB/km 5 dB/km	18 dB 12,5 dB 5,5 a 21 dB	0 a 3 km 0 a 2,5 km 1 a 3 km	5 5 5

(2) conservando un margen inicial de 3 dB y suponiendo una pérdida de 3 dB para los conectores.

D

Acuse de recibo (Acknowledgment)

Trama de respuesta que indica que una trama de datos se ha recibido correctamente. El protocolo FIP gestiona únicamente la noción de acuse de recibo a nivel de enlace.

Árbitro de bus (Bus arbitrator)

Elemento de un sistema FIP que controla el derecho de acceso al medio de cada productor de información. En un instante dado no debe haber más de un árbitro de bus activo en el sistema FIP.

Base de datos de gestión de la red (Management information base)

Grupo de datos que se gestionan en la red. Algunas de las informaciones contenidas en esta base son relativas a algún nivel en particular, pero el formato y el protocolo de intercambio son siempre del nivel de la aplicación.

Cable de derivación (Drop cable)

Cable que conecta una estación a una caja de derivación.

Cable principal (Trunk cable)

Cable que conecta dos estaciones entre ellas en cadena.

Caja de derivación (TAP)

Elemento del medio que se utiliza para conectar una o varias estaciones al tramo principal.

Campo de control (Control field)

En una trama emitida es la parte que necesita la naturaleza de la información intercambiada y el tipo de intercambio.

Capa (Layer)

Una capa es un grupo de servicios con una funcionalidad en el marco de ISO dentro de una arquitectura de sistema distribuido. Una capa ofrece un interface de acceso y utiliza el interface ofrecido por el nivel inferior.

- capa 1 : física,
- capa 2 : enlace de datos,
- capa 3 : red,
- capa 4 : transporte,
- capa 5 : sesión,
- capa 6 : presentación,
- capa 7 : aplicación,

Caudal (Flow)

Capacidad de transmisión del medio expresado en bits por segundo (b/s).

D

Controlador (Driver)

Programa incluido en un sistema de explotación que ejecuta dos peticiones de emisión recepción en un periférico en concreto. Un controlador está dedicado a un periférico y no interpreta los mensajes leídos o escritos.

Datagrama (Datagram)

Unidad de información estructurada en un paquete y que circula por la red. Un paquete se considera como una entidad independiente en el interior de la red.

Escrutinio cíclico de variables (Cyclic scan of variables)

Función del árbitro de bus que realiza el principio básico de FIP de intercambio cíclico de variables.

Escrutinio no cíclico de mensajes (Triggered scan of messages)

Función del árbitro de bus que permite la transferencia no periódica de mensajes.

Escrutinio no cíclico de variables (Triggered scan of variables)

Función del árbitro de bus que permite la transferencia no periódica de variables.

Estación (Device)

Equipo conectado a un segmento y que tiene una dirección única. Una estación puede intercambiar información con las otras.

Final de línea (Line terminator)

Elemento utilizado en los extremos de un segmento para realizar la adaptación de impedancia del medio.

Identificador (Identifier)

Palabra de 16 bits asociada a una variable para caracterizar de manera única esta variable dentro de un sistema FIP.

ISO

Siglas de International Standards Organisation (Organización de Estándars Internacionales).

Medio (Medium)

Normalmente se refiere a todo el sistema de cableado (cables, conectores, cajas de derivación...).

Multirred (Multiple network)

Arquitectura de red que incluye varios segmentos interconectados entre ellos por medio de puentes (autómatas Serie 7 únicamente).

Pasarela (Gateway)

Equipo que puede conectar dos redes de cualquier tipo y que actúa como relé al nivel de la capa de aplicación. Una pasarela debe efectuar conversiones de direcciones o de protocolos (o de los dos) para permitir la comunicación entre estaciones situadas en las diferentes redes.

Perfiles estándar de FIPIO

FRDP: "FIPIO Reduced Device Profile": perfil reducido de FIPIO
FSDP: "FIPIO Standard Device Profile": perfil estándar de FIPIO
FEDP: "FIPIO Extended Device Profile": perfil ampliado de FIPIO

Protocolo (Protocol)

Grupo de convenciones necesarias para hacer cooperar elementos normalmente distantes, en particular para establecer y cuidar los intercambios de información entre estos elementos.

Puente (Bridge)

Equipo que puede conectar dos segmentos (o redes) de manera transparente al nivel de enlace de datos. Existe una continuidad en el direccionamiento entre los dos segmentos de los extremos del puente.

Serie 7

Servicio de aplicación privado de Telemecanique que garantiza la emisión y la recepción de datagramas en una red (bloques de función de texto, peticiones UNI-TE, peticiones de programación, puesta a punto, ajustes...).

STD_P

Familia de equipos conformes a los perfiles estándar FIPIO.

Tabla de escrutinio (Scan table)

Tabla que contiene todos los identificadores cuyo escrutinio constituye el macrociclo FIP.

Tiempo de retorno (Slot time)

Es el tiempo que transcurre para todas las estaciones entre la recepción del final de una trama y la disponibilidad de la red para la trama siguiente.

D

Trama (Frame)

Grupo de bytes transmitidos en una red que contienen los datos o la información de control.

Trama de identificador (Identifier frame)

Información emitida por el árbitro de bus para asignar el medio a cada productor de información.

Trama de respuesta (Response frame)

Información emitida por el productor de información en respuesta a una trama de identificador. Esta información se difunde a todos los consumidores.

UNI-TE

Servicio de correo electrónico de Telemecanique que ofrece un interface de comunicación único para todos los equipos de Telemecanique o de otros fabricantes según el protocolo. Es una lista de peticiones estándar basada en un concepto de cliente / servidor que permite los siguientes servicios:

- gestión de variables,
- gestión de los modos de funcionamiento,
- diagnóstico del bus y del equipo,
- carga y descarga de archivos y programas.

Variable identificada (Identified variable)

Variable del sistema FIP para la cual se ha definido un identificador asociado.

Variable identificada consumida (Identified consumed variable)

Es una noción local para una entidad del sistema FIP. Indica que la variable corresponde a un identificador sobre el cual la entidad recibirá datos.

Variable identificada producida (Identified produced variable)

Es una noción local para una entidad del sistema FIP. Indica que la variable corresponde a un identificador sobre el cual la entidad emitirá datos.

3.1 Arquitectura con repetidores TSX FP ACC6/ACC8

El cableado y la información relativa a los repetidores TSX FP ACC6 / 8 está disponible en la sección C de este manual.

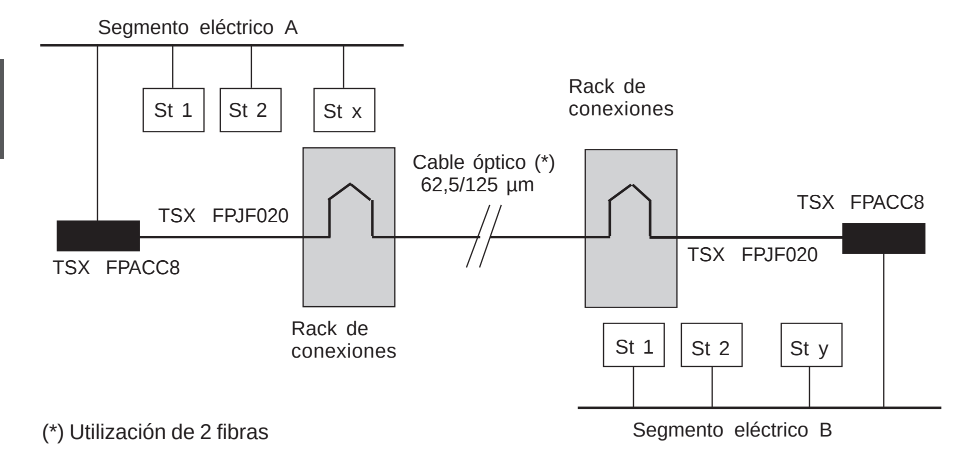
3.1-1 Repetidores entre segmentos eléctricos FIPIO

La utilización de dos repetidores TSX FP ACC8 y de un segmento óptico (dos fibras ópticas) permite ampliar la red FIPIO y aumentar el número de puntos de conexión física al medio (un máximo de 128 puntos de conexión se gestionan de forma lógica).

Cada segmento eléctrico se compone de un par trenzado blindado con una impedancia característica de 150 ohmios (cable TSX FP CA/CFxxx o TSX FP CCxxx), está limitado a 1.000 metros (en equivalencia al "cable principal") y está equipado en sus extremos con un final de línea TSX FP ACC7.

D

3.1-2 Repetidores entre segmentos eléctricos FIPIO con rack de conexiones ópticas



(*) Utilización de 2 fibras

3.2 Topología de la red

La utilización de los repetidores "óptico/eléctrico" y/o "eléctrico/eléctrico" permite configurar la red con las siguientes topologías:

- **lineal**, para aumentar la longitud total de la red (15 kilómetros como máximo) y/o el número de puntos de conexión (128 conexiones lógicas como máximo),
- **arborescente** o **en estrella**, para cubrir las superficies importantes (varias decenas de hectáreas) y aumentar el número de puntos de conexión (128 conexiones lógicas como máximo),
- **mixta**, para combinar la longitud de la red y la superficie cubierta. El número de puntos de conexión también aumenta (128 conexiones lógicas como máximo).

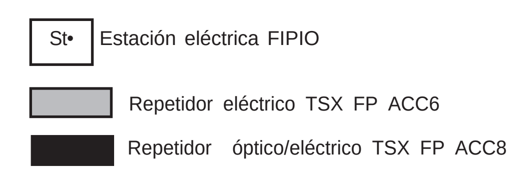
3.2-1 Normas de topología

- Un segmento está limitado a 32 estaciones y una arquitectura FIPIO a 128 estaciones,
- Un repetidor óptico / eléctrico TSX FP ACC8 puede situarse en cualquier punto de un segmento eléctrico,
- Los repetidores ópticos / eléctricos TSX FP ACC8 pueden coexistir en una arquitectura con los repetidores eléctricos TSX FP ACC6,
- Se pueden conectar hasta 32 estaciones y 4 repetidores TSX FP ACC6/ACC8 por segmento eléctrico. No obstante, es posible aumentar el número de repetidores hasta un total de 32 siempre y cuando se limite en la misma proporción el número de estaciones del segmento (por ejemplo, 28 estaciones, 4 repetidores TSX FP ACC6 y 4 repetidores TSX FP ACC8).

3.2-2 Ejemplo 1: estructura en estrella

4 segmentos eléctricos A, B, E, F y 2 segmentos ópticos C, D, con 1 repetidor eléctrico TSX FP ACC6 y 5 repetidores ópticos TSX FP ACC8.

St 1
St 2
St x
Segmento eléctrico A
TSX FPACC6
Segmento eléctrico B
St 1
St 2
TSX FPACC8
TSX FPACC8
Segmentos ópticos C y D
TSX FPACC8
TSX FPACC8
St 1
St 2
St y
St 1
St 2
St z
Segmento eléctrico E
Segmento eléctrico F



3.2-3 Ejemplo 2: estructura lineal

3 segmentos eléctricos A, C, E y 2 segmentos ópticos B, D, con 4 repetidores ópticos / eléctricos TSX FP ACC8.

Segmento eléctrico A

St 1
St 2
St x

TSX FPACC8

Segmento óptico B

TSX FPACC8

St 1
St 2
St y

Segmento eléctrico C

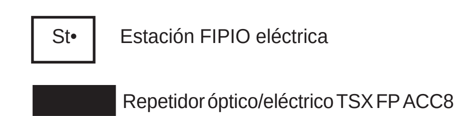
TSX FPACC8

Segmento óptico D

TSX FPACC8

St 1
St 2
St z

Segmento eléctrico E



D

D

3.2-4 Ejemplo 3: estructura mixta

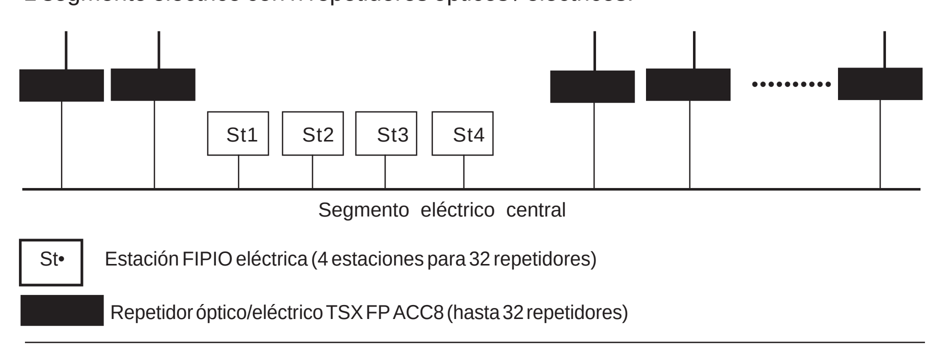
4 segmentos eléctricos A, C, D, E y 1 segmento óptico B con 2 repetidores eléctricos TSX FP ACC6 y 2 repetidores ópticos / eléctricos TSX FP ACC8.

Segmento eléctrico A
St1
St2
Stx
Segmento óptico B
TSX FPACC8
TSX FPACC8
St1
St2
Sty
Segmento eléctrico C
TSX FPACC6
Segmento eléctrico D
St1
St2
Stn
TSX FPACC6
Segmento eléctrico E
St1
St2
St3
St4
Stm

St• Estación FIPIO eléctrica
Repetidor eléctrico TSX FP ACC6
Repetidor óptico/eléctrico TSX FP ACC8

3.2-5 Ejemplo 4: estructura en estrella

1 segmento eléctrico con n repetidores ópticos / eléctricos.



D

3.3 Gestión de los pilotos del repetidor TSX FP ACC8

Piloto RUN: encendido desde que se conecta el repetidor.

Pilotos ↑ o ↓ : cuando se detecta una actividad en uno (y sólo uno) de los 2 segmentos (óptico o eléctrico) conectados al repetidor, éste comienza a transmitir los datos regenerados desde el segmento activo hacia el segundo segmento. El piloto correspondiente al sentido de transmisión (eléctrico hacia óptico u óptico hacia eléctrico) se enciende y permanece encendido hasta que el segmento inicialmente activo pasa a estar inactivo (o hasta que se detecta un fallo). Por lo general, los intercambios de datos se efectúan alternativamente en los 2 sentidos, dando la impresión que los 2 pilotos ↑ y ↓ se encienden simultáneamente.
Cuando se establece un enlace con una estación óptica FIP y se detecta que la actividad procede de dicha estación, los datos también se transmiten hacia la estación emisora.
Si los 2 segmentos pasan a estar activos al mismo tiempo, el repetidor permanece sólo en recepción hasta que uno de los 2 segmentos detenga su actividad.

Piloto DEF: se enciende durante el funcionamiento para indicar:

- un fallo dentro del propio repetidor, o
- un fallo debido a una causa externa, generalmente un equipo "hablador" (que emite una trama más larga que la admitida por la norma FIP).

Para determinar la causa del fallo, es preciso desconectar todos los equipos de la red FIPIO. Si el piloto DEF permanece encendido, el repetidor está defectuoso y debe enviarse a reparar. En caso contrario, se deben poner en servicio uno a uno los distintos equipos comenzando por los repetidores para localizar así el equipo que ha provocado el fallo.

D

3.4 Características y prestaciones

Red FIPIO

Número máximo de equipos por segmento eléctrico (un equipo puede ser o bien una estación o bien un repetidor)	36
Número máximo de estaciones controladas lógicamente	128

La longitud máxima en km de cable (eléctrico u óptico) entre las 2 estaciones más alejadas (incluida la estación árbitro de bus) es de 22-(0,5 x R), siendo R el número de repetidores (eléctricos u ópticos) que los datos FIP recorren entre estas 2 estaciones.

Nota: Esta regla sólo afecta a las arquitecturas de estaciones que actúan como árbitros de bus Premium (TSX 57xx2, TPMX 57xx2 o TPCX 57xx2) y repetidores eléctricos TSX FP ACC6 y ópticos TSX FP ACC8.

Segmento óptico multimodo de fibra de silicio

Flujo binario	1 Mb/s
Tiempo de recorrido típico o máximo de un repetidor	2,2 µs

Características de cada enlace en función del tipo de fibra óptica utilizado:

Tipo de fibra (2 fibras por enlace)	Dinámica garantizada	Longitud admitida para 1 segmento (1)
Fibra 62,5/125 4 dBl/km	18 dB	0 a 3 km
Fibra 50/125 3 dB/km	12,5 dB	0 a 2,5 km
Fibra 100/140 5 dB/km	5,5 a 21 dB	1 a 3 km

(1) Ejemplo con un margen inicial de 3 dB y una pérdida de 3 dB para los conectores.

Repetidor óptico/eléctrico TSX FP ACC8

Señales eléctricas (niveles cresta a cresta)			
• recepción	mín. 0,7 V	máx. 9 V	
• emisión	mín. 5,5 V	máx. 9 V	distorsión < 20 ns
• aislamiento galvánico conductor/masa	(50 Hz, 1 mn)	1.500 V ef.	
Potencias ópticas (cresta) a 850 nm, medidas en una fibra de 62,5/125 µm			
• recepción	mín. -30 dBm	máx. -10 dBm	
• emisión	mín. -12 dBm	máx. -10 dBm	distorsión < 20 ns
	relación de extinción > 13 dB		
Alimentación			
• tensión (continua)	mín. 19 V	máx. 60 V	
• corriente en régimen establecido	a 48 V: 80 mA	a 19 V: 210 mA	
• aislamiento galvánico primario/masa	(50 Hz, 1 mn)	1.500 V ef.	
Protección contra los EMI (según CEI 801.3)		nivel 3 (10 V/m)	
Protección contra los ESD (según CEI 801.2)		nivel 4	
Rechazo RF		EN55022 clase A	
Índice de protección		IP65	
Temperatura de funcionamiento	mín. 0 °C	máx. 70 °C	
Dimensiones totales (en mm)		L 254 x H 100 x P 78	
Peso aproximado (en kg)		1,5	

Índice

A

C

D

E

F

G

I

L

N

P

S

T

U